取扱説明書

TERAL

直列増圧給水設備

MC4−B 型

⚠警告

この説明書を読んで理解するまでは、直列増圧給水設備の操作および保守・点検を行わないで下さい。
この説明書は、直列増圧給水設備の操作または保守・点検を行う場合、いつでも調べられるように
大切に保管してください。

設備工事を行う皆様へ

この説明書は、直列増圧給水設備の操作または保守・点検を行うお客様に必ずお渡しくださ
い。

テラル株式会社

保証の限定

1. 保証期間中、正常なご使用にもかかわらず、テラル株式会社が納入した機械の設計、または工作の不備が原因で故障、破損が発生した場合に限り、その部分について無償で修理、または交換をします。

2. 前項による保証範囲は、不具合部分の機械的保証までとし、その故障に起因する種々の出費およびその他の損害の補償はいたしません。

3. 以下の故障、破損の修理は有償とさせていただきます。
   (1) 故障、破損が当社の納入していない機器が原因で発生した場合
   (2) 保証期間経過後の故障、破損
   (3) 火災、天災、地震等の災害および不可抗力による故障、破損
   (4) 当社に承諾なしで実施された修理、改造による故障、破損
   (5) 指定品以外の部品をご使用された場合の故障、破損

4. 直列増圧給水設備の誤用や乱用が原因で発生した損害についての責任は全くないものとします。また、このことによる技術員の派遣費用は、有償とさせていただきます。

5. 不具合の原因が不明確な場合は、協議の上処置を決定することとします。

本書の目的

本書の目的は、直列増圧給水設備について、正しい操作および保守・点検方法を知っていただくために、詳しい情報を提供することです。
また、本書は直列増圧給水設備の操作経験者または操作経験者から指導を受けた人を対象として制作しており、以下の情報を記載しております。また、配線工事は、電気工事士等の資格を有する人に限定して実施してください。

目次

保証の限定 ····· I

本書の目的 ····· I

目次 ····· II

1. 安全について ····· 1-1

1.1. 警告用語の種類と意味 ····· 1-1
1.2. 安全順守事項 ····· 1-1
1.2.1. 運転操作に関する順守事項 ····· 1-1
1.2.2. 据付け･保守･点検に関する順守事項 ····· 1-2
1.3. 警告ラベル配置図 ····· 1-2

2. 直列増圧給水設備の構成と概要 ····· 2-1

2.1. 各部の名称と機能 ····· 2-1
2.1.1. 直列増圧給水設備構成部品の名称と機能 ····· 2-1
2.1.2. バルブユニット ····· 2-2
2.1.3. 制御盤操作部の名称と機能 ····· 2-2
2.1.4. 制御盤内部の構成部品 ····· 2-4
2.1.5. CPU 基板 ····· 2-6
2.2. 直列増圧給水設備の仕様 ····· 2-7
2.3. 制御盤の仕様 ····· 2-8

3. 据付け ····· 3-1

3.1. 直列増圧給水設備ご使用の前に ····· 3-1
3.2. 据付け時の注意事項 ····· 3-1
3.2.1. 直列増圧給水設備の据付け ····· 3-1
3.3. 配管工事の注意事項 ····· 3-2
3.3.1. 配管施工例 ····· 3-3
3.4. 防振架台の水平調整 ····· 3-5
3.5. 配線工事の注意事項 ····· 3-5
3.5.1. 電源関係 ····· 3-5
3.5.2. 外部出力端子 ····· 3-7

4. 運転準備 ····· 4-1

4.1. 試運転前の確認事項 ····· 4-1
4.1.1. 電気系統の確認 ····· 4-1
4.1.2. ユニット配管関係の確認 ····· 4-1
4.1.3. ポンプ関係の確認 ····· 4-1
4.1.4. 圧力タンクユニットの確認 ····· 4-1
4.2. 電源投入 ····· 4-2

5. 試運転 ····· 5-1

5.1. 手動運転の確認 ····· 5-1
5.2. 自動運転の確認 ····· 5-1
5.2.1. 自動交互運転 ····· 5-2

6. 基本操作および設定方法 ····· 6-1

6.1. 表示器の表示内容 ····· 6-1
6.1.1. 通常時の表示 ····· 6-1
6.1.2. 異常発生時の表示 ····· 6-3
6.1.3. インターロック時の表示 ····· 6-3
6.2. 基本操作 ····· 6-3
6.2.1. 手動運転 ····· 6-3
6.2.2. 自動運転 ····· 6-3
6.2.3. 異常発生時 ····· 6-3
6.3. 設定方法 ····· 6-4
6.3.1. 運転に関する設定 ····· 6-5
6.3.2. オプションの設定 ····· 6-6
6.3.3. ディップスイッチの設定 ····· 6-8
6.3.4. スナップスイッチの設定 ····· 6-8
6.4. 圧力設定値の決め方 ····· 6-8

7. 保守・点検 ····· 7-1

7.1. 保守・点検の注意事項 ····· 7-1
7.2. 点検作業中モード ····· 7-2
7.2.1. 点検作業中モードへの移行と解除 ····· 7-2
7.2.2. 点検作業中モード中の動作 ····· 7-2
7.3. 定期点検表 ····· 7-3

8. 故障の原因と対策 ····· 8-1

8.1. 異常時の対応 ····· 8-1
8.1.1. 制御盤表示による異常内容の確認 ····· 8-1
8.1.2. 異常リセットの方法 ····· 8-2
8.2. 故障の原因と対策 ····· 8-3

9. 仕様一覧表 ····· 9-1

9.1. 標準仕様一覧表 ····· 9-1

10. 特殊仕様 ····· 10-1

10.1. 高置水槽方式 ····· 10-1
10.1.1. 運転動作 ····· 10-1
10.1.2. 配線の接続 ····· 10-2
10.1.3. 表示および設定 ····· 10-3
10.1.4. 異常内容 ····· 10-4
10.2. 凍結防止仕様 ····· 10-5

1. 安全について

1.1. 警告用語の種類と意味

取扱説明書では、危険度の高さ(または事故の大きさ)にしたがって、次の 4 段階に分類しています。
以下の警告用語が持つ意味を理解し、本書の内容(指示)に従ってください。

警告用語	意味
⚠危 険	切迫した危険な状態を示し、手順や指示に従わないと、死亡もしくは、重傷を負う場合に使用されます。
⚠警 告	潜在する危険な状態を示し、手順や指示に従わないと、死亡もしくは、重傷を負うかもしれない場合に使用されます。
⚠注 意	潜在する危険な状態を示し、手順や指示に従わないと、中･軽傷を負う場合または機器･装置が損傷する場合に使用されます。
注 記	特に注意を促したり、強調したい情報について使用されます。

1.2. 安全順守事項

1.2.1. 運転操作に関する順守事項

(1) 主電源を投入した後は、制御盤などの内部の通電部分には触れないでください。
内部の通電部分には AC200V 以上の高電圧が印加されている部分があり、感電の恐れがあります。
(2) 制御盤および電動機には水をかけないでください。制御盤および電動機に水がかかると、電気回路のショートおよび絶縁低下により損傷することがあります。
(3) 運転する時は、関係する作業員に周知させ、危険な個所に作業者がいないことを確認してください。
(4) 運転中は操作に必要な部分以外は、直列増圧給水設備に触れないでください。
(5) 各操作部はていねいに操作してください。乱暴に操作すると、機械の損傷、誤動作および故障の原因になります。
(6) 直列増圧給水設備の操作は、現場責任者から作業許可を与えられた人だけが行ってください。
(7) 運転中は、必ずキャビネットの扉を閉め、施錠してください。
(8) 直列増圧給水設備の上に工具等を置いたままで運転しないでください。
(9) 欠陥があったり、作動しない部品がある状態で運転しないでください。
(10) 電動機の開口部に指や棒などを入れないでください。けがをする恐れがあります。

1.2.2. 据付け･保守･点検に関する順守事項

(1) 据付け･保守･点検の実施は、必ず直列増圧給水設備の取扱いの指導を受けた人が行ってください。電気配線に関する作業については、電気工事士等の有資格者以外は実施しないでください。
(2) 保守･点検を実施する場合は、作業関係者に周知徹底させてください。
(3) 保守･点検を実施する前には必ずポンプを停止し、分電盤の元電源を遮断してください。電源を投入したままで作業すると、感電の恐れがあります。
(4) 電源供給元には必ず漏電遮断器を設置してください。
(5) 制御盤および電動機には水をかけないでください。制御盤および電動機に水がかかると、電気回路のショートおよび絶縁低下により損傷することがあります。
(6) 通電後は、操作に必要な部分以外は直列増圧給水設備に触れないでください。
特に、電気回路に触れると感電の恐れがあります。

1.3. 警告ラベル配置図

警告ラベル配置図を下図に示します。もし、警告ラベルが汚れて読めなくなったり、はがれたりした時は、新しいラベルを貼り付けてください。

⚠警 告

機械に貼り付けられた全ての警告および、本取扱説明書に記載されている全ての警告に従ってください。

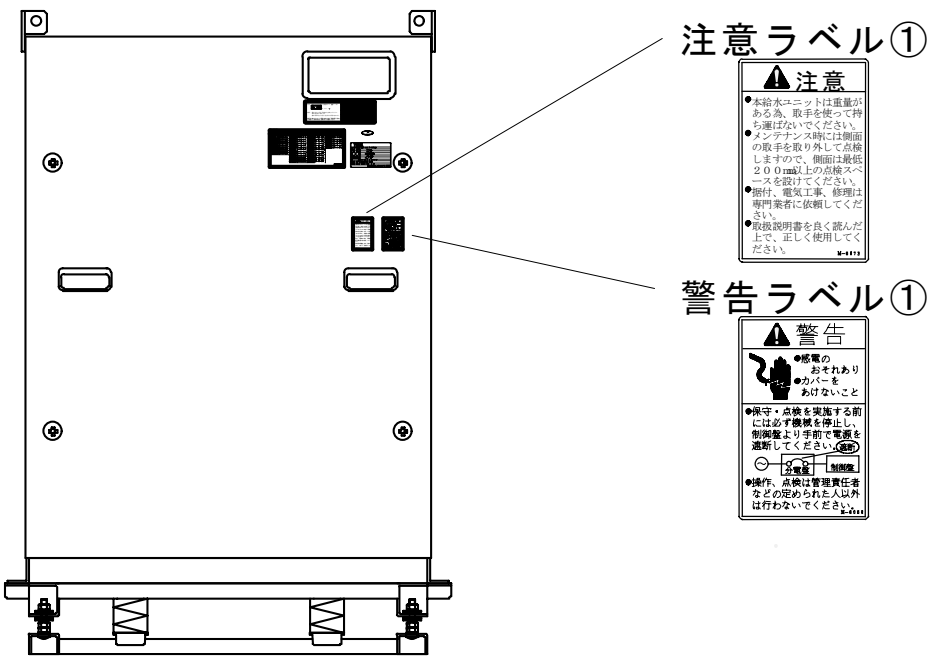


図 1-3 警告ラベル配置図

2. 直列増圧給水設備の構成と概要

2.1. 各部の名称と機能

2.1.1. 直列増圧給水設備構成部品の名称と機能

① 制御盤
ポンプの制御および動力供給をする盤です。
ポンプの運転状態の把握、運転・停止、運転ポンプの切替え等を行います。
また、圧力発信器からの信号でインバータを制御し、推定末端圧力一定制御運転を行います。

② ポンプ

③ 吸込側圧力発信器
吸込配管内圧力を電気信号に変換します。

④ 吐出側圧力発信器
吐出配管内圧力を電気信号に変換します。

⑤ 圧力タンク
配管内の圧力を保圧し、ポンプの起動・停止時の圧力変動を柔らげます。

⑥ バルブユニット
ポンプの吸込・吐出バルブおよびバイパス逆止弁を内蔵したバルブユニットは、1つのハンドル操作で吸込・吐出バルブの開閉を行うことができます。詳細は「2.1.2　バルブユニット」を参照ください。

⑦ チャッキ弁(吐出側)
緩衝型逆止弁を内蔵しています。

⑧ バイパス逆止弁
緩衝型逆止弁を内蔵し、ユニット一次側配管の圧力が設定値以上ある場合、ポンプを停止させ、このバイパスを経由し給水します。

⑨ TJ バルブ
圧力タンクのメンテナンス時、圧力タンク内部の水を排出するためのバルブです。

⑩ チャッキ弁(吸込側)
ユニット一次側配管への逆流防止用です。

⑪ ボール止水栓（ストレーナ内蔵）

⑫ ボール止水栓

⑬ 防振ゴム

⑭ 試験配管接続口

⑮ 防振架台

⑯ 電源中継ボックス（5.5,7.5kW のみ）

⑰ 吸・排気口（5.5,7.5kW のみ）

⑱圧力タンク

⑲三方弁

⑳仕切弁

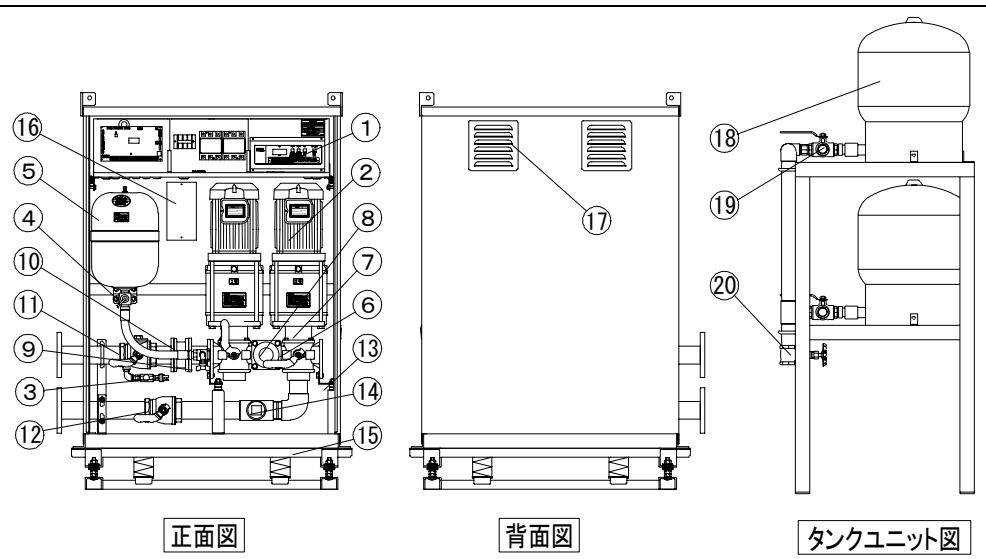


図 2-1-1　直列増圧給水設備構成部品

2.1.2. バルブユニット

正面より見て、左側のハンドルが 1 号ポンプ用のバルブ操作ハンドル、右側のハンドルが 2 号ポンプ用のバルブ操作ハンドルです。
図の実線で描かれている位置（斜線パターン部）が開位置、破線で描かれている位置が閉位置となります。
バルブユニットでは、ハンドル操作によりポンプ吸込側・吐出側のバルブが同時に開－閉されます。

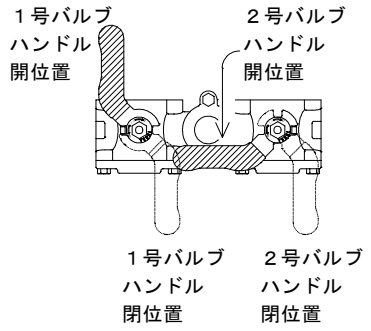


図 2-1-2 バルブユニット

⚠注 意

ポンプ運転時は、必ずバルブを開の状態にしてください。バルブを閉めた状態でポンプを運転した場合、正常な運転を行うことができないほか、締切り運転によりポンプ内の水温が上昇～沸騰してポンプが破壊され、蒸気や熱水がポンプより噴き出す恐れがあります。

2.1.3. 制御盤操作部の名称と機能

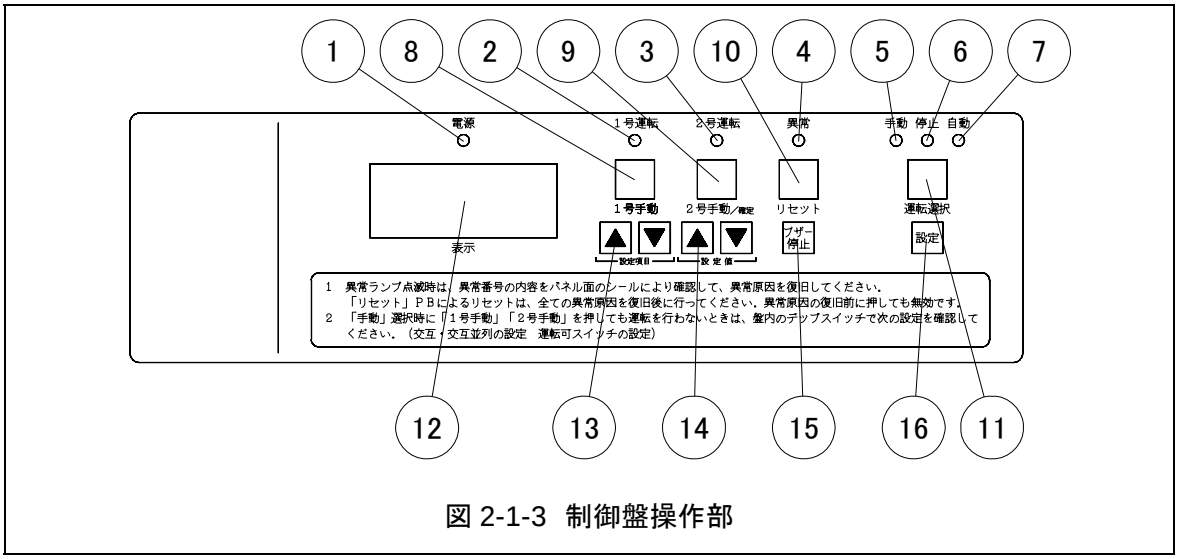


図 2-1-3 制御盤操作部

① 電源表示灯
電源電圧が印加されている間点灯します。
② 1 号運転表示灯
1 号ポンプ運転中に点灯します。
また、1 号ポンプが運転中に小流量を確認して停止する時は点滅します。
③ 2 号運転表示灯
2 号ポンプ運転中に点灯します。
また、2 号ポンプが運転中に小流量を確認して停止する時は点滅します。
④ 異常表示灯
直列増圧給水設備に異常が発生した場合に点滅します。
⑤ 手動表示灯

手動運転が選択されている場合に点灯します。

⑥ 停止表示灯
停止が選択されている場合に点灯します。

⑦ 自動表示灯
自動運転が選択されている場合に点灯します。

⑧ 1 号手動スイッチ
手動運転選択中に、このスイッチで 1 号ポンプの運転／停止を行います。押すたびに運転－停止が交互に繰り返されます。

⑨ 2 号手動スイッチ（確定スイッチ）
手動運転選択中に、このスイッチで 2 号ポンプの運転／停止を行います。押すたびに運転－停止が交互に繰り返されます。
設定モード中には、設定値の確定を行うスイッチとなります。

⑩ リセットスイッチ
異常発生時、原因を取り除いた後、リセットスイッチを押すと異常警報出力状態がリセットされます。但し、原因を取り除かないとリセットされません。
リセットされた内容は、過去５件まで運転履歴として記憶され、表示させることもできます。運転履歴につきましては「6.1.1 通常時の表示 ⑤運転履歴」を参照してください。

⑪ 運転選択スイッチ
このスイッチを押すごとに運転方式が「手動」→「停止」→「自動」→「停止」→「手動」→･･･という具合に切り替わります。
「手動」にセットすると、手動スイッチの操作で、各ポンプの運転･停止を行うことができます。
「停止」にセットすると、ポンプがすべて停止します。
「自動」にセットすると、自動運転を行います。通常はこの位置にセットしておきます。

⑫ 表示部
通常時には圧力発信器からの信号により、吐出管内部の圧力（表示単位は「m･H_2O」）を表示します。「6.1.1 通常時の表示 ①吐出配管内圧力」を参照してください。
また、設定時には設定内容を、異常発生時には異常内容を番号で表示します。「6.3 設定方法」及び「8.1.1 制御盤表示による異常内容の確認」を参照してください。

⑬ 設定項目変更スイッチ（「▲」「▼」）
設定モード中に、このスイッチで設定する項目を選択します。
手動運転選択時、1 号ポンプの運転回転数を変更します。
「▲」スイッチを押すと運転回転数が上昇し、「▼」スイッチを押すと運転回転数が下降します。1 回押すと 30min^{-1} 変化し、押し続けると連続的に変化します。最大運転回転数は機種により異なります。詳細は「9.1 標準仕様一覧表」を参照してください。最小運転回転数は、600min^{-1} です。

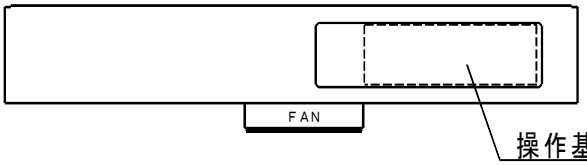
⑭ 設定値変更スイッチ（「▲」「▼」）
設定モード中に、このスイッチで設定値を変更します。
手動運転選択時、2 号ポンプの運転回転数を変更します。
「▲」スイッチを押すと運転回転数が上昇し、「▼」スイッチを押すと運転回転数が下降します。1 回押すと 30min^{-1} 変化し、押し続けると連続的に変化します。最大運転回転数は機種により異なります。詳細は「9.1 標準仕様一覧表」を参照してください。最小運転回転数は、600min^{-1} です。

⑮ ブザー停止スイッチ
ブザー鳴動時にブザー停止スイッチを押すと、ブザーが停止します。

⑯ 設定スイッチ
設定モードへ切り替える場合に使用します。
設定モードにつきましては、「6.3 設定方法」を参照してください。

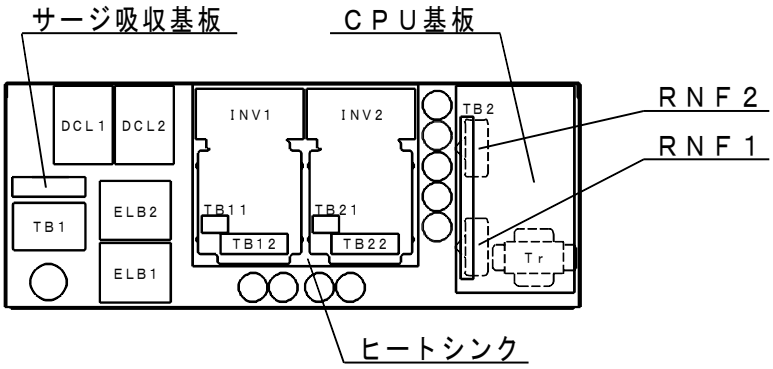
2.1.4. 制御盤内部の構成部品

ユニット口径２０～３２ｍｍ用(0.4~1.5kW)



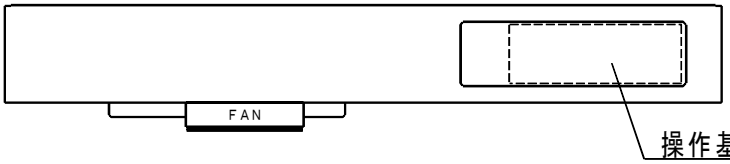
正面図

操作基板



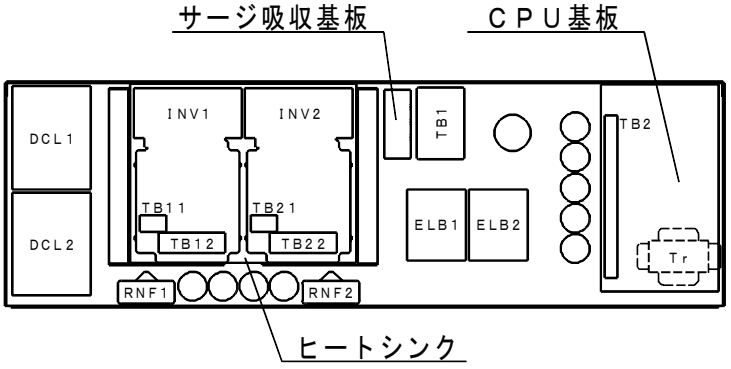
平面図

ユニット口径３２(2.2kW)，４０，５０ｍｍ用(3.7kW以下)



正面図

操作基板

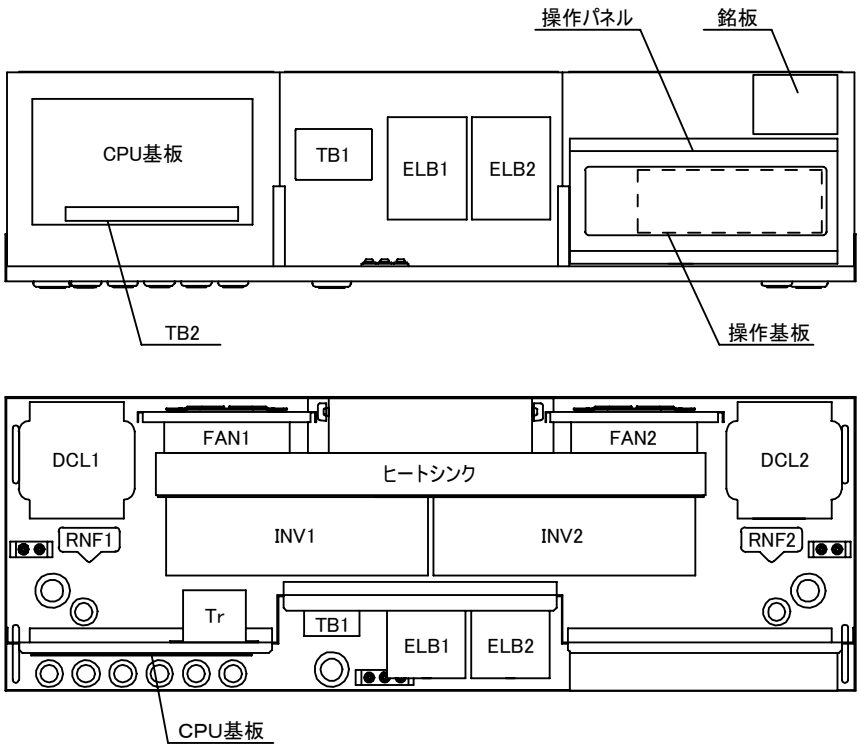


平面図

ELB1,2	:漏電ブレーカ	INV1,2	:インバータ
Tr	:トランス	RNF1,2	:ラジオノイズフィルタ
TB1	:電源端子台	TB2	:入出力端子台
TB11,21	:DCL 接続端子	TB12,22	:インバータ主回路端子台
DCL1,2	:力率改善直流リアクトル（オプション）	FAN	:冷却ファン

図 2-1-4-(a)

ユニット口径 40，50mm用（5.5kW，7.5kW）



ELB1,2	:漏電ブレーカ	INV1,2	:インバータ
Tr	:トランス	RNF1,2	:ラジオノイズフィルタ
TB1	:電源端子台	TB2	:入出力端子台
DCL1,2	:力率改善直流リアクトル	FAN1,2	:冷却ファン

図 2-1-4-(b)

2.1.5. CPU 基板

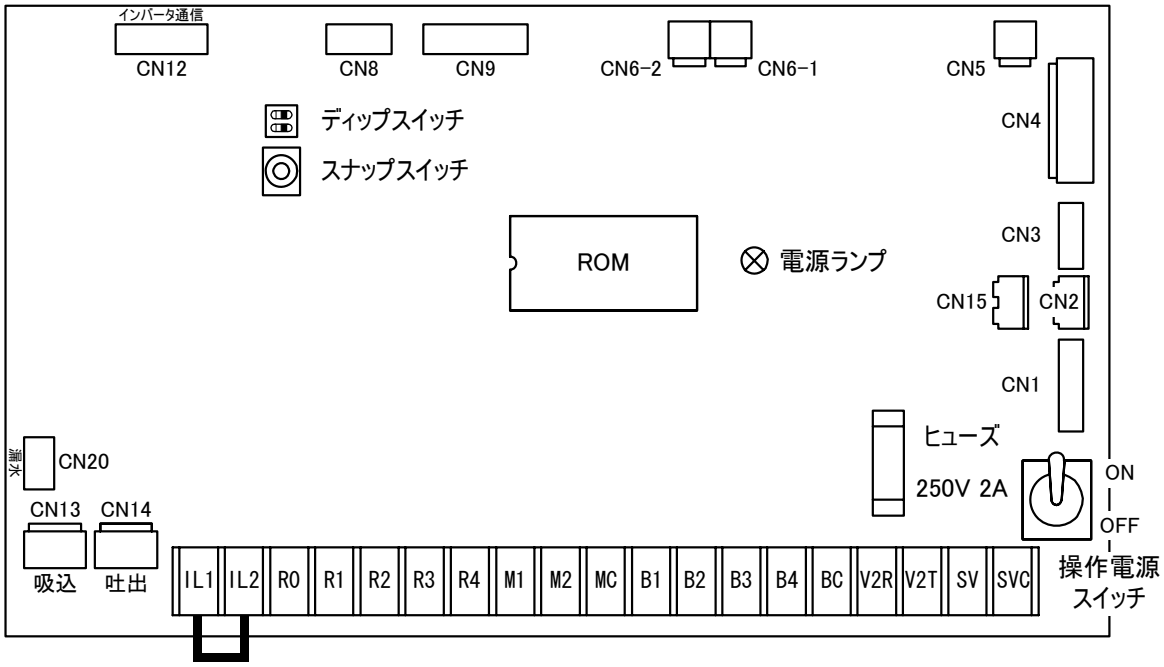


図 2-1-5　CPU 基板詳細図

注 記

IL1-IL2 端子間の短絡線は、インターロック信号を接続する場合以外は外さないでください。IL1-IL2 端子間を開放にしますと、手動・自動ともにポンプが運転を行わなくなります。（制御盤の表示部に「StoP」と表示）

(1) コネクタ番号と用途（番号は、CPU 基板詳細図参照）

番号	用途	番号	用途
CN1	盤内機器	CN9	盤内機器
CN2	盤内機器（3.7kW 以下のみ）	CN10	―
CN3	盤内機器	CN12	盤内機器
CN4	盤内機器	CN13	吸込側圧力発信器
CN5	―	CN14	吐出側圧力発信器
CN6-1	盤内機器	CN15	盤内機器（1.5kW～3.7 kW のみ）
CN6-2	盤内機器	CN20	―
CN8	―		

(2) 入出力端子台記号および用途（記号は、CPU 基板詳細図参照）

記号	用途	記号	用途
IL1,IL2	インターロック入力 （無電圧 b 接点）	B1～B4	警報信号出力
R0～R4	―	BC	警報信号出力コモン
M1,M2	1 号、2 号運転信号出力	V2R,V2T	警報用電源（AC200V）
MC	1 号、2 号運転信号出力コモン	SV,SVC	―

2.2. 直列増圧給水設備の仕様

標準品をお買い上げのお客様は標準仕様の欄をご覧ください。その他に、お客様のご希望により特殊仕様として変更したものがありましたら、外形寸法図等の納入仕様書をご参照ください。

> **⚠注 意**
>
> 決められた製品仕様以外でのご使用は行わないでください。
> 感電・火災・漏水および製品故障の原因となります。

仕様			標準仕様
運転方法			自動交互運転
制御方式			回転数制御による推定末端圧力一定制御
取扱液			清水・0～40℃
設置場所			屋内・屋外
設置環境			周囲温度 0～40℃・相対湿度 85%以下（結露なきこと） 標高 1000m 以下
使用電源			0.4kW～1.1kW：単相 200V（50Hz）/200-220V（60Hz） 0.4kW～7.5kW：三相 200V（50Hz）/200-220V（60Hz）
ポンプ			MC4 型縦形多段ポンプ
電動機			DC ブラシレスモータ（全閉外扇形）
相フランジ			吸込/吐出　SUS 製　JIS10K 並形
圧力タンク			DPT 型ダイヤフラム式圧力タンク 内容量　10 L 最大受水容量　5.8 L 塗装色　マンセル 10Y5.5/0.5 質量　4.5 kg
圧力検出装置			圧力発信器 DC12V，3 線式，出力方式：DC 1-5 V / 0-0.98 MPa
キャビネット			ステンレス製　表面ヘアーライン仕上げ
制御盤	モータ駆動装置		インバータ
	モータ保護装置		インバータ内蔵電子サーマル
	盤面表示	通常時	吐出圧力・吸込圧力・電源電圧※1・電流（個別）※1・運転回転数（個別） 積算運転時間（個別）・積算起動回数（個別）・運転履歴
		異常発生時	発生した異常を番号で表示 （詳しくは、8 章をご参照ください）
	外部出力信号※2		運転（個別）・故障（個別）・吸込圧力低下・トラブル
	塗装色		マンセル 5Y7/1　半つや
圧力タンクユニット	圧力タンク		DPT 型ダイヤフラム式圧力タンク 内容量　39 L 最大受水容量　20 L 塗装色　マンセル 10B5/10 質量　10 kg

※1　電源電圧・電流表示値は目安値です。保守・点検時には計測器を使用してください。

※2　外部出力信号の内容は、工場出荷時には以下の通りです。尚、設定を変えることで、別のパターンも選択できます。詳しくは「6.3.2　オプションの設定」をご参照ください。

【故障（個別）】：電動機過負荷・漏電・異常低圧・過電流・過電圧・不足電圧・インバータ過熱
通信異常・インバータ故障・速度異常

【トラブル】　：起動頻度異常・吐出圧力発信器異常・吸込圧力発信器異常

2.3. 制御盤の仕様

項目			対応	詳細
構造・設置取付方法				引出式・組込型
始動方式・相・電圧				インバータ始動・3φ200V /1φ200V※1
漏電ブレーカ（ポンプ毎）			○	AL 接点付き
力率改善リアクトル（DCL）			●/○	制御盤へ内蔵（5.5,7.5kW は標準装備）
機能	故障時自動切換		○	―
	各ポンプ運転時間均一化機能		○	―
	インターロック（外部停止信号）入力		○	無電圧 b 接点入力（接点開で停止）
	ブザー停止タイマー		○	設定範囲：1～60 分、ブザー無し、無停止
盤面	ブザー停止スイッチ		○	―
	表示灯	電源	○	LED
		運転（ポンプ毎）	○	LED
		異常（一括）	○	LED
	各種表示	吐出圧力	○	デジタル表示
		吸込圧力	○	デジタル表示
		電源電圧※2	○	デジタル表示
		運転電流値（ポンプ毎）※2	○	デジタル表示
		運転回転数（ポンプ毎）	○	デジタル表示
		積算運転時間（ポンプ毎）	○	デジタル表示
		積算起動回数（ポンプ毎）	○	デジタル表示
		運転履歴（過去 5 件分）	○	デジタル表示
	異常表示	起動頻度異常	○	異常番号「04」
		吐出圧力発信器異常	○	異常番号「05」
		吸込圧力発信器異常	○	異常番号「06」
		吸込圧力低下	○	異常番号「09」
		電動機過負荷	○	異常番号「n1」※3
		異常低圧	○	異常番号「n2」※3
		漏電	○	異常番号「n3」※3
		過電流	○	異常番号「n4」※3
		過電圧	○	異常番号「n5」※3
		不足電圧	○	異常番号「n6」※3
		インバータ過熱	○	異常番号「n7」※3
		インバータ通信異常	○	異常番号「n8」※3
		インバータ故障	○	異常番号「n9」※3
		速度異常	○	異常番号「n0」※3
外部出力信号	警報用電源		○	AC200V
	運転信号（ポンプ毎）		○	無電圧 a 接点
	故障・トラブル※4		○	無電圧 a 接点

○印は標準，●印はオプション対応となります。

※1 1φ200V は 0.4kW，0.75kW，1.1kW のみの対応となります。

※2 電源電圧・電流表示値は目安値です。保守・点検時には計測器を使用してください。

※3 n にはポンプ号数が入ります。

※4 外部出力信号の出力パターンについては、「6.3.2 オプションの設定」をご参照ください。

3. 据付け

3.1. 直列増圧給水設備ご使用の前に

直列増圧給水設備がお手元に届きましたら、まず次の事項を確認してください。
(1) 銘板記載事項がご注文通りの物かどうか。
(2) 輸送中に破損した箇所はないかどうか。
(3) ボルト･ナット等締付け部分が緩んでいないかどうか。
(4) ご注文された付属品が全てそろっているかどうか。

⚠注 意

天地を確認のうえ、特に木枠梱包は、クギに注意して開梱してください。
けがをする恐れがあります。

3.2. 据付け時の注意事項

注 記

各水道事業体により、設置に関する規定が異なります。テラル株式会社では
各水道事業体別に技術資料を作成しておりますので、ご参照ください。

3.2.1. 直列増圧給水設備の据付け

(1) 下記の条件を満足する場所に設置してください。
・通気の良い、ほこりや湿気の少ない場所。
・周囲温度が 0℃～40℃の範囲で相対湿度：85%、標高 1000m を越えない場所。
(2) 関係者以外が容易に出入りしたり、操作できない場所。
(3) 直列増圧給水設備は水平な基礎コンクリートの上に、基礎ボルトで強固に固定してください。
(4) 基礎の上面は水平を出し、ベースと密接するように平滑に仕上げてください。
尚、防振架台付の場合は、架台の内側に水が溜まらない様に排水を考慮してください。
(5) 直列増圧給水設備の周囲には必ず排水用の溝を設けてください。
(6) 冬期に凍結の恐れがある場合は、ポンプ室等の屋内に設置し、必ず凍結防止対策を施してください。テラル株式会社では特殊仕様として凍結防止仕様を用意しておりますので、御相談ください。
(7) 騒音が問題となる恐れがある場合は、防音対策を施してください。
特に問題となる寝室等に隣接してユニットを設置しないでください。尚、ユニットの前面には、扉および壁を設置してください。
(8) 直列増圧給水設備を持ち上げるときは、必ず 2 ヶ所の吊り上げ用支え金具を使用し、ロープ等で吊るようにしてください。
屋上一体型仕様は、ベースの 4 ヶ所の吊り孔を用いて吊るようににてください。
吊り方が悪いとキャビネットが変形する恐れがあります。
(9) メンテナンススペースとして中間階設置の場合は、ユニットの前面に 600mm 以上、側面に 200mm 以上、上面に 200mm 以上（5.5kW 以上は 350mm 以上）、3.7Kw 以下は背面に 70mm のスペース、5.5kW 以上は背面に 110mm のスペースを設けてください。
屋上設置の場合は、全周囲 600mm 以上、上面 200mm 以上（5.5kW 以上は 350mm 以上）のスペースを設けてください。
メンテナンススペースにつきましては、「3.3.1 配管施工例」を参照してください。
(10) 防振架台付の場合、本体に付属の転倒防止金具及び固定金具を用いて、転倒防止の対策を施してください。
(11) 中間階及び屋上階に設置する第二増圧給水設備は、それぞれ専用の増圧給水設備となります。

⚠警 告

・吊り上げる前に、外形寸法図などにより機器の質量を確認し、吊り具の定格荷重以上の機器は吊らないでください。
・木枠に吊り具をかけて吊り上げると木枠が破損する恐れがあります。吊り上げ時は必ず吊り上げ用支え金具を吊ってください。

3.3. 配管工事の注意事項

(1) 配管類の重量が、直列増圧給水設備本体にかからないように、十分な支持装置及び防振継手を設けてください。
(2) 試運転調整用に、吐出配管には必ず仕切弁を設けてください。
(3) 第二増圧給水設備の一次側配管に、圧力タンクユニット接続口（40A）を設けてください。
(4) 圧力タンクユニットは給水ユニットから配管長 5m 以内に設置してください。その際口径サイズは変更しないでください。また故障時の出水による被害を防ぐため、圧力タンク排水口より建物排水へ吐水口空間を設けて配管してください。
(5) 第二増圧給水設備の一次側配管、及び二次側配管の最頂部には吸排気弁を設けてください。
(6) 吸排気弁は自治体の定める仕様を満足するものを設置してください。
(7) 第二増圧給水設備の一次側、二次側の配管は、増圧ポンプ高さ以上に立ち上げてください。
(8) 第二増圧給水設備の二次側の配管が第二増圧給水設備より下の階へ給水する場合には、第二増圧給水設備の二次側の配管を、一次側と同様に増圧ポンプ高さ以上に立ち上げてください。
(9) 冬期に凍結の恐れがある場合は、防寒材を巻く等、必ず凍結防止対策を施してください。
(10) 低層階等で給水圧が過大になる場合には、必要に応じて減圧してください。
(11) 現地試験を行う際、一時的に試験用配管を接続しますので、スペースを確保してください。
また、試験用に排水口を設けてください。
(12) 配管内に空気溜りができないようにしてください。

⚠注 意

配管内に空気溜りがあると、正常な運転を行いません。

⚠注 意

直列増圧給水設備へ通水する前に吸込配管に水を流して、
配管内を十分清掃して下さい。

(13) 本直列増圧給水設備は、工場出荷時に水圧試験を行っております。また、直列増圧給水設備には、試験圧力がかかると損傷する恐れのある機器（圧力検出装置・圧力タンクなど）が取り付けられている為、配管工事の際に水圧試験を行う場合は、直列増圧給水設備に水圧試験圧力がかからないようにしてください。

⚠注 意

直列増圧給水設備に水圧試験圧力をかけないでください。
機器が破損する恐れがあります。

3.3.1. 配管施工例

下図の施工例に従って、配管工事を行ってください。

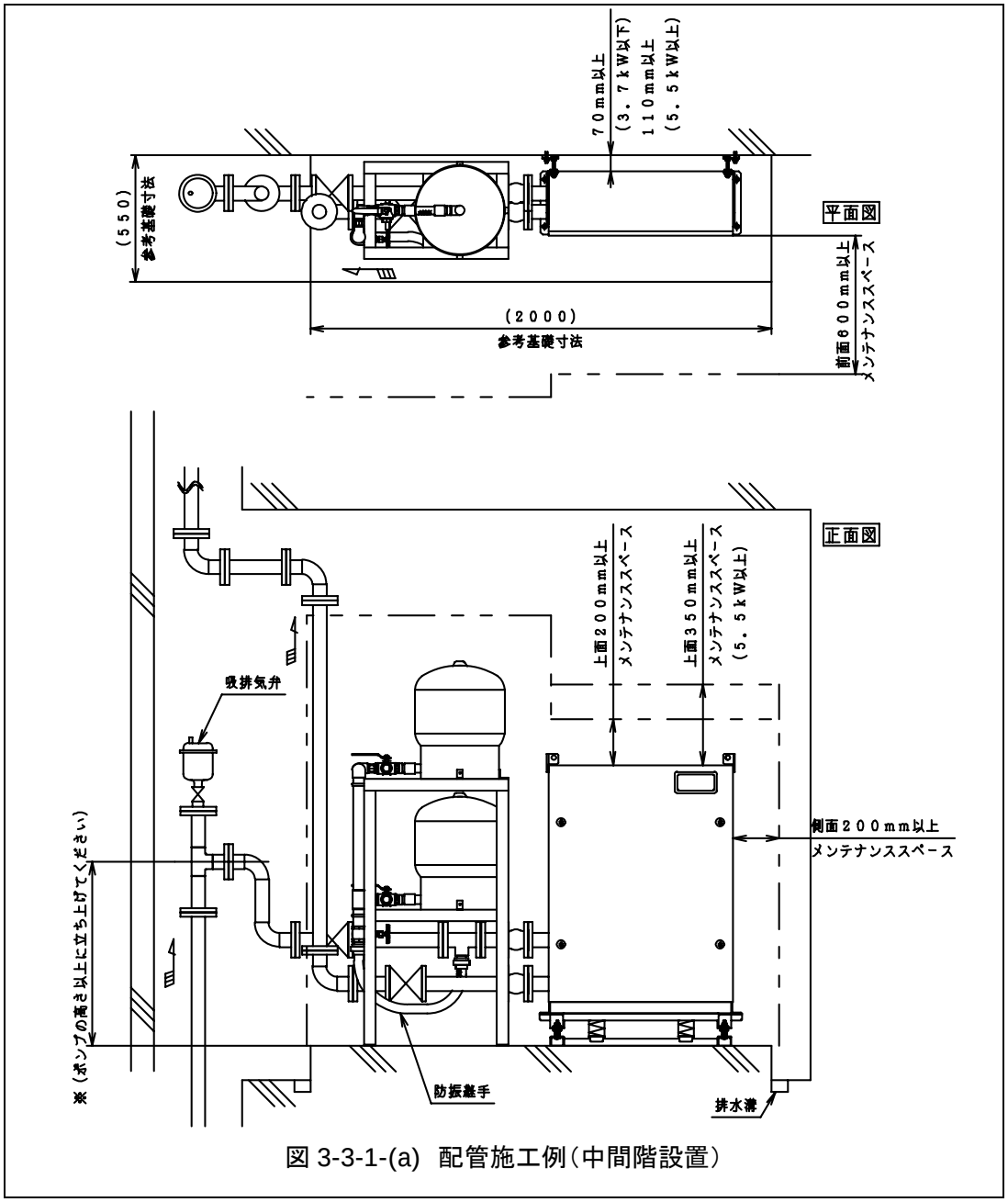


図 3-3-1-(a) 配管施工例（中間階設置）

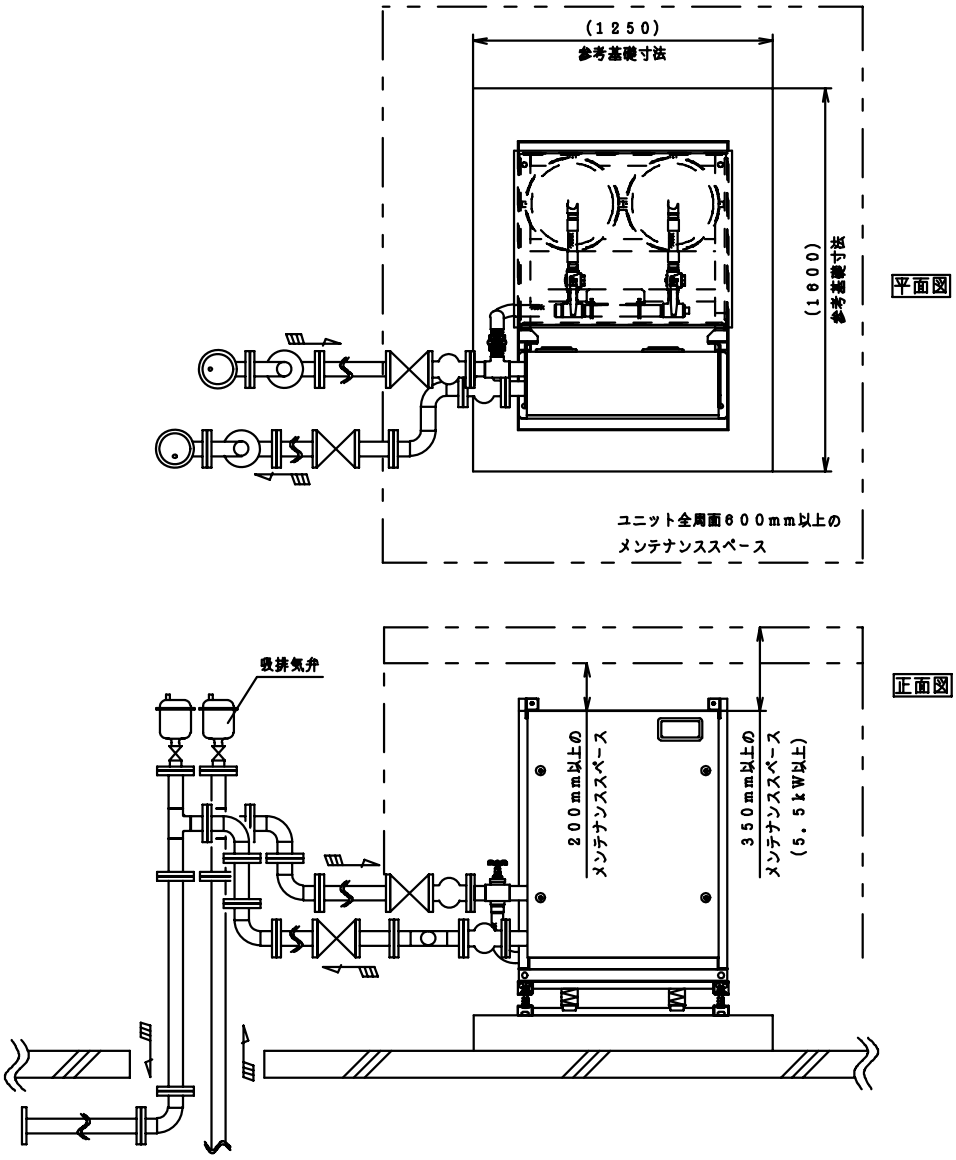


図 3-3-1-(b) 配管施工例(屋上設置)
(※図は屋上一体型代表機種になります)

注 記

直列増圧給水設備の吸込及び吐出の接合部には、
防振継手を設置されることをお薦めします。

3.4. 防振架台の水平調整

防振架台付の場合は防振架台の水平調整を行ってください。

(1) ポンプの試運転ができる状態で耐震ストッパーのナット、タップ座金を緩め、架台の水平を確認してください。
(2) 架台が傾いている場合は、架台をジャッキアップし水平になるように吸振体を移動してください。
(3) 架台を水平にした後、耐震ストッパーのナット、タップ座金とゴムブッシュの間隔が 1～2mm 程度となるようにしてください。

注 記

耐震ストッパーのナット、タップ座金を締めこんだままにしておきますと
防振効果がなくなることがありますので、必ず緩めておいてください。

3.5. 配線工事の注意事項

⚠警 告

配線は、良質の配線機器を使用し、電気設備技術基準および内線規定にしたがって、安全かつ確実に行ってください。
配線工事は必ず、電気工事士等の有資格者が実施してください。
無資格者による不完全な配線工事は、法律で禁じられており、大変危険です。

3.5.1. 電源関係

(1) 直列増圧給水設備の 1 次電源側には必ずヒューズまたは漏電遮断器を設置してください。
設置するヒューズまたは漏電遮断器は、保護協調のため本機で使用している容量より大きい容量を使用してください。(「9.1.標準仕様一覧表」参照)
本機はインバータを使用していますので、漏電遮断器を使用する場合には高調波対策品を使用してください。

(2) 感電防止のため、必ずアース線（D 種接地工事）を接続してください。
アース線は制御盤内のアース端子に接続してください。
5.5,7.5kW は電源中継ボックス内のアース端子に接続してください。

⚠警 告

ガス管あるいは水道管にアース線を接続することは、法律で禁止されており、また非常に危険です。

(3) 制御盤内の電源端子台に、1 次側電源を配線接続してください。
5.5,7.5kW は電源中継ボックス内の電源端子台に、1 次側電源を配線接続してください。
配線は金属管または金属ダクトに入れてシールドを施し、管の外被はアースしてください。

(4) 電圧の変動は定格電圧の+10%～-5%以内、周波数は±5%以内におさえてください。
その範囲を超えてご使用になりますと、故障の原因になりますので注意してください。

⚠注 意

インバータの２次側配線に進相コンデンサを取り付けないでください。コンデンサに大電流が流れ、コンデンサやインバータを破壊する恐れがあります。
制御盤の１次側に進相コンデンサを設ける場合には、高調波対策を十分に行ってください。（高調波対策された進相コンデンサを使用してください）

⚠注 意

本直列増圧給水設備に搭載しているポンプ（電動機）は、ユニット内蔵の専用制御盤に接続した場合にのみ運転を行うことができます。電動機に直接商用電源を印加してポンプを運転することはできません。また、電動機に直接商用電源を印可すると、電動機が故障する恐れがありますので、絶対に行わないでください。

(5) ポンプを運転する前に次の点を再度確認してください。
① 適切なヒューズまたは漏電遮断器が接続されていること。
② 配線に間違いがないこと。
③ 確実にアースしてあること。
④ 電動機電源端子 3 本のうち、1 本でも緩んだり外れたりしていないこと。

⚠注 意

端子 2 本だけ接続された状態で運転されると欠相運転となり、電動機やインバータが焼損する恐れがあります。

3.5.2. 外部出力端子

外部に運転・故障等の信号を出力する場合は、外部出力端子（CPU 基板上の入出力端子台の一部）の配線を下図の結線図にしたがって行ってください。

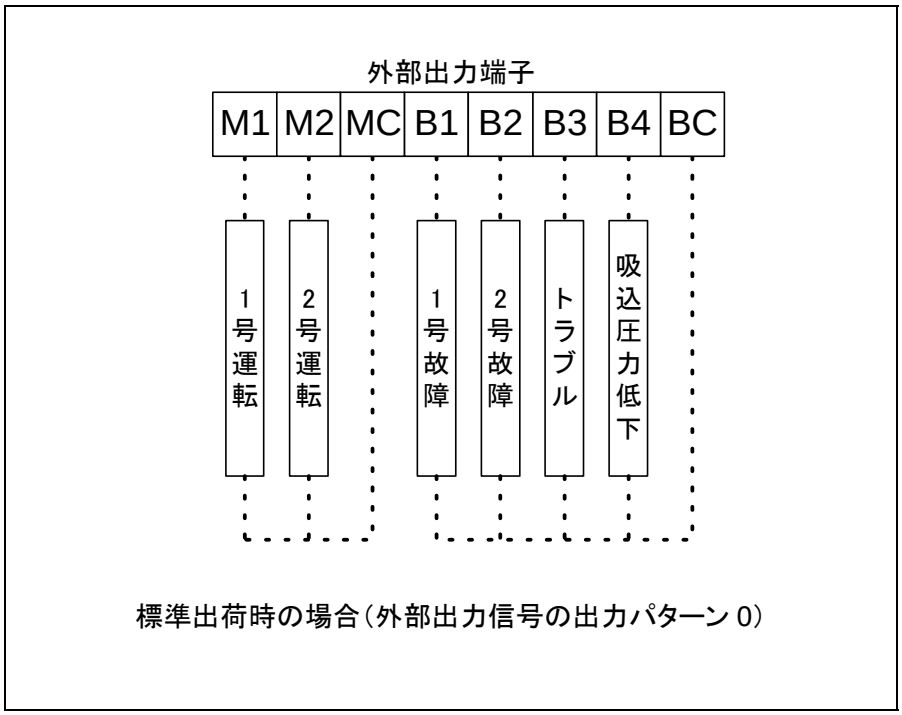


図 3-5-2　外部出力端子結線図

注 記

外部出力信号の出力パターンは、下表 5 通りの中より選択できます。
詳しい内容・設定方法につきましては、「6.3.2　オプションの設定」をご参照してください。

表 3-5-2　外部出力信号の出力パターン一覧表

設定番号		0	1	2	3	4
端子番号	M1	1 号運転	1 号運転	1 号運転	1 号運転	一括運転
	M2	2 号運転	2 号運転	2 号運転	2 号運転	点検作業中
	B1	1 号故障	重故障	過負荷	過負荷	1 号故障
	B2	2 号故障	軽故障	漏電	異常低圧	2 号故障
	B3	トラブル	一括故障	一括故障	一括故障	トラブル
	B4	吸込圧力低下	吸込圧力低下	吸込圧力低下	吸込圧力低下	吸込圧力低下

4. 運転準備

4.1. 試運転前の確認事項

4.1.1. 電気系統の確認

(1) 配線が正しく行われていることを確認してください。
(2) 端子にゆるみがないか、締め付けを確認してください。
(3) 確実にアースされていることを確認してください。
(4) 過負荷保護装置はインバータに内蔵されており、その設定値は、使用ポンプの定格電流値に調整して工場から出荷しています。尚、定格電流値はポンプ銘板に記載してあります。

4.1.2. ユニット配管関係の確認

(1) 吐出側のボール止水栓は全閉にした状態で、ユニット吸込側のボール止水栓（ストレーナ内蔵）を全開にし、ユニット一時側配管に設置されている止水栓を徐々に開いて通水を行なってください。
(2) TJ バルブが開いていることを確認してください。
TJ バルブが閉じていると直列増圧給水設備が正常に動作を行いません。
(3) 初回の通水時は配管施工時の異物などがボール止水栓（ストレーナ内蔵）のストレーナに詰まり、直列増圧給水設備が正常に動作を行わない場合があります。右記のようにボール止水栓（ストレーナ内蔵）のハンドルを 90°（1/4 回転）回し、弁を閉じた後キャップを外し、内蔵のストレーナを取り外して清掃してください。
(4) ストレーナ清掃後は、ボール止水栓を全開にしてください。

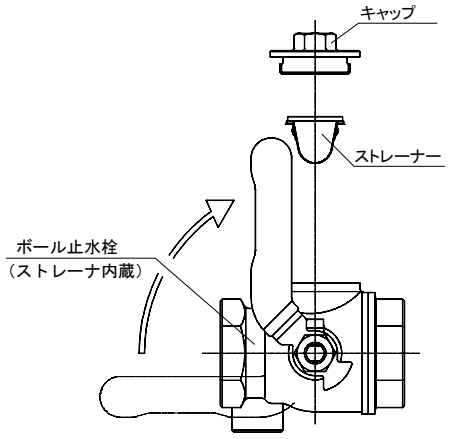


図 4-1-2 ボール止水栓（ストレーナ内蔵）の構造

4.1.3. ポンプ関係の確認

ポンプの空気抜き栓をゆるめて、ポンプ内の空気を抜いてください。
水があふれると、呼水は完了です。

⚠注 意

ポンプに呼水しない状態での運転は絶対に行わないでください。
ポンプ内の摺動部分が焼き付けを起こす原因になります。

空気抜き栓より空気抜きを行う場合には水圧が掛かっていますので、
制御盤等に水が掛からないよう十分注意して作業を行ってください。

4.1.4. 圧力タンクユニットの確認

圧力タンクユニットへの通水時には、三方弁を数回操作して、圧力タンク排水口より空気を抜いてください。なお、圧力タンク内の水が勢いよく排水されますので、圧力タンク排水口に排水管を設けて飛散に十分注意して作業を行ってください。

4.2. 電源投入

(1) キャビネットの前面扉を開けてください。
(2) 分電盤の元電源を投入してください。

> **⚠警 告**
>
> 電源を入れた後は充電部に触れないでください。感電する恐れがあります。

(3) 制御盤内の漏電遮断器を ON にしてください。

注 記

漏電遮断器を ON にした後に以降の操作を行ってください。

(4) CPU 基板上の操作電源スイッチ①を ON にしてください。
(5) CPU 基板上の電源ランプ②が点灯していることを確認してください。

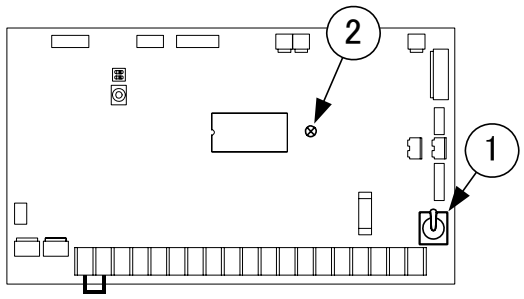
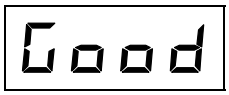


図 4-2 CPU 基板

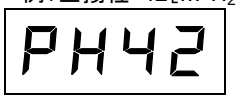
この時、盤面の表示部には以降の順に初期設定値等が表示されます。

a) プログラムバージョン
基板に電源を投入すると、搭載されているプログラムのバージョンをスクロール表示します。
プログラムのバージョンは予告なく変更することがあります。ご了承ください。

b) モニター
電源投入時の各接点部の状態をチェックし、異常のない場合、盤面の表示部に約 3 秒間”Good”と点滅表示します。

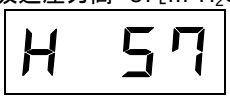


c) 全揚程
全揚程設定値を表示します。
例:全揚程 42[m･H_2O]

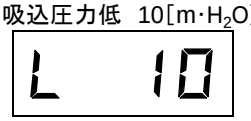


d) 最小維持揚程
最小維持揚程設定値を表示します。
例：最小維持揚程　38[m･H_2O]

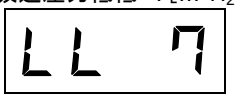
e) 吸込圧力高
吸込圧力高設定値を表示します。
例：吸込圧力高　57[m･H_2O]



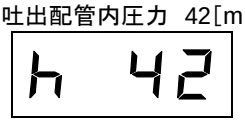
f) 吸込圧力低
吸込圧力低設定値を表示します。
例：吸込圧力低　10[m･H_2O]



g) 吸込圧力低低
吸込圧力低低設定値を表示します。
例：吸込圧力低低　7[m･H_2O]



h) 通常運転時
表示部に吐出配管内の圧力を表示します。
例：吐出配管内圧力　42[m･H_2O]



⚠警　告

配線変更を実施する場合は、必ず電源を遮断し、電源ランプ②が消灯していることを確認した後に実施してください。
感電する恐れがあります。

5. 試運転

> ⚠注 意
>
> ポンプ運転前には必ずポンプの空気抜き栓から空気抜きを行なってください。
> 機器が破損する恐れがあります。

5.1. 手動運転の確認

(1) 運転選択スイッチで「手動」を選択してください。
(2) 運転させたいポンプの「手動」スイッチを押し、続いて「▲」スイッチを押して運転回転数を徐々に上げ、運転に異常がないことを確認してください。
この状態は締切運転状態ですから、5 分以上運転させないでください。

> ⚠警 告
>
> 締切運転を長時間実施しないでください。
> 締切運転を長時間実施すると、ポンプ内の水温が上昇します。さらに続けると内部の水が沸騰して、ポンプが破損したり、熱水や蒸気が吹き出す恐れがあります。

(3) 試験用配管の仕切弁を徐々に開いて、ポンプ内の空気を完全に抜いてください。
(4) 空気が完全に抜けたら、試験用配管の仕切弁を閉じてください。
(5) 「▼」スイッチを押して運転回転数を 600min^{-1}まで下げてください。
(6) 運転しているポンプの「手動」スイッチを押して、ポンプを停止させてください。

注 記

手動運転の確認は、すべてのポンプで実施してください。

5.2. 自動運転の確認

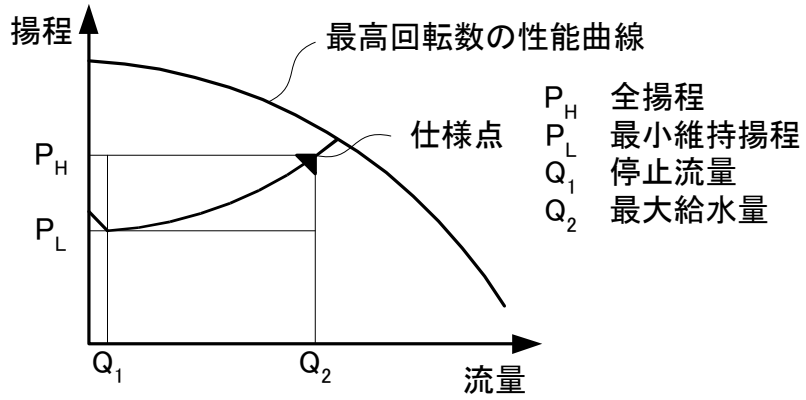
運転選択スイッチで「自動」を選択すると、次の自動運転を行います。
試験用配管を使って正常に動作することを確認してください。
全揚程、最小維持揚程等は出荷時に設定してありますが、現場の条件に合わせて設定値を変更する場合は、「6.3.1 運転に関する設定」にしたがって実施してください。

5.2.1. 自動交互運転

自動交互運転とは、2 台のポンプを設置して配管内圧力が低下すると自動起動し、使用水量が減少すると自動停止する運転を交互に実施します。

＜通常時＞

(1) 水を使用しない時には、ポンプは停止しています。
(2) 水が使用され、吐出配管内の圧力が所定圧力まで低下すると、直ちにポンプが起動します。
(3) 最大給水量 Q_2 までの間、使用水量の増減にあわせてポンプの回転数を制御することで、吐出圧力を P_L～P_H まで変化させ、推定末端圧力一定制御を行います。
(4) 運転中に使用水量が減少し、停止水量 Q_1 以下になるとポンプは停止します。
(5) 再び水が使用されると、前回待機していたポンプが起動し、上記と同様の動作を行います。



＜吸込圧力上昇時＞

夜間等に配水管の圧力が上昇し、ユニット一次側配管の圧力が吸込圧力高設定値以上になると、ポンプは自動停止し、バイパス配管により配水管自身の圧力で給水します。

＜吸込圧力低下時＞

給水制限時や配水管の事故・停電等で、ユニット一次側配管の圧力が減少し吸込圧力低低設定値以下になると、ポンプは自動停止し、配水管の圧力復帰待ちの状態となります。
配水管の圧力が復帰し吸込圧力低設定値以上になると、ポンプは自動的に運転を再開します。

注 記

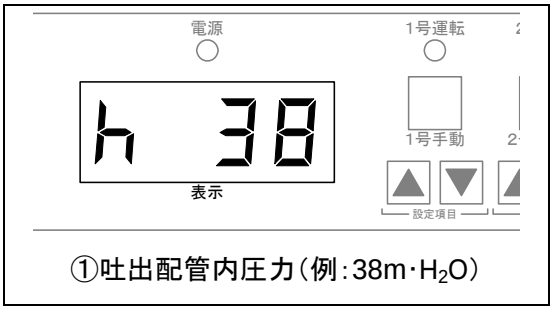
・電源投入後、自動運転を開始する一番最初のポンプは 1 号ポンプです。
・「各ポンプ運転時間均一化機能」により、自動運転中に同一ポンプが 2 回連続して起動する場合がありますが、異常動作ではありません。
・最小維持揚程、全揚程、吸込圧力高、吸込圧力低、吸込圧力低低は、設置場所の条件に合わせて設定値を変更することができます。
「6.3.1 運転に関する設定」を参照してください。

6. 基本操作および設定方法

6.1. 表示器の表示内容

6.1.1. 通常時の表示

① 吐出配管内圧力
通常時は吐出配管内圧力を揚程表示(m・H_2O)します。



①吐出配管内圧力(例:38m・H_2O)

また、操作パネル上の各スイッチを操作することにより、以下の内容を表示させることができます。

②吸込圧力　③電源電圧　④ユニット起動回数【手動時以外】　⑤運転履歴
⑥運転状況(各ポンプごと)【手動時以外】
運転回転数(運転時のみ)・運転電流値(運転時のみ)・積算運転時間・積算起動回数
⑦設定回転数(各ポンプごと)【手動時のみ】　⑧運転電流値(各ポンプごと)【手動時のみ】

表示方法は次のとおりです。

② 吸込圧力
表示操作
「ブザー停止」スイッチと「▲」スイッチまたは
「ブザー停止」スイッチと「▼」スイッチを同時に押す。

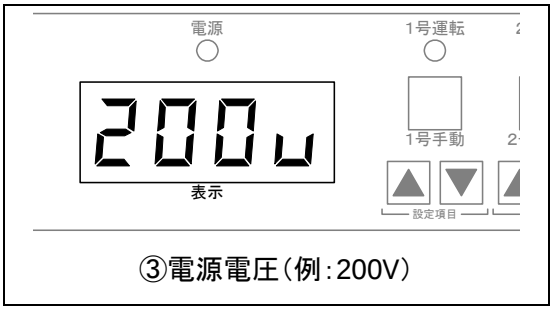
押している間、吸込側の圧力発信器から読み取った圧力を揚程表示します。

②吸込圧力(例:28m・H_2O)

③ 電源電圧
表示操作
「ブザー停止」スイッチを押す。

押している間、電源電圧(目安値)を表示します。

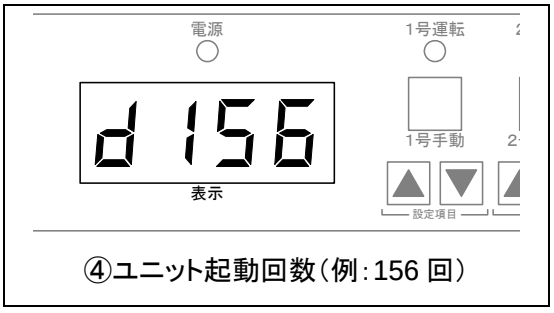
表示は実際の値と異なる場合があります。保守・点検時には計測器を使用して測定してください。



③電源電圧(例:200V)

④ ユニット起動回数
表示操作
「1 号手動」スイッチと「2 号手動」スイッチ
を同時に押す。

押している間、ユニット起動回数を表示します。
ユニット起動回数は運転選択で「自動」もしくは「停止」が選択されている場合に表示できます。
ユニット起動回数は、電源投入時より 24 時間単位でカウントします。この操作で表示するのは、前回の 24 時間での起動回数です。



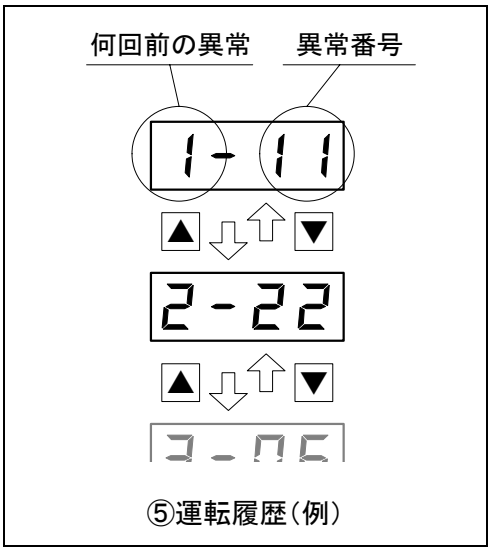
④ユニット起動回数(例:156 回)

⑤ 運転履歴

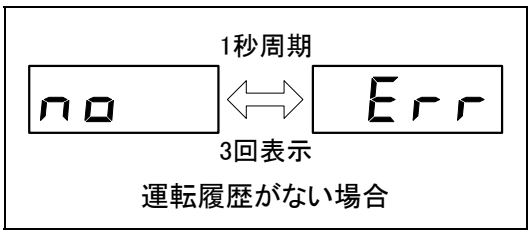
表示操作

「リセット」スイッチと「▲」スイッチまたは「▼」スイッチを同時に押すと運転履歴表示画面となります。

異常発生の履歴がある場合は、過去 5 件までを運転履歴として表示できます。
「▲」を押すごとに古い履歴に切り替わり、「▼」を押すたびに最近の履歴に切り替わります。また、履歴がない場合は、「no」「Err」と表示します。
表示は、何回前の異常かを表す番号と異常内容を表す番号とを図のように表示し、10 秒間次の操作がされない場合は、自動で吐出配管内圧力表示に戻ります。



⑤運転履歴（例）



運転履歴がない場合

注 記

異常番号と異常内容との関係につきましては、「8.1.1 制御盤表示による異常内容の確認」をご参照ください。

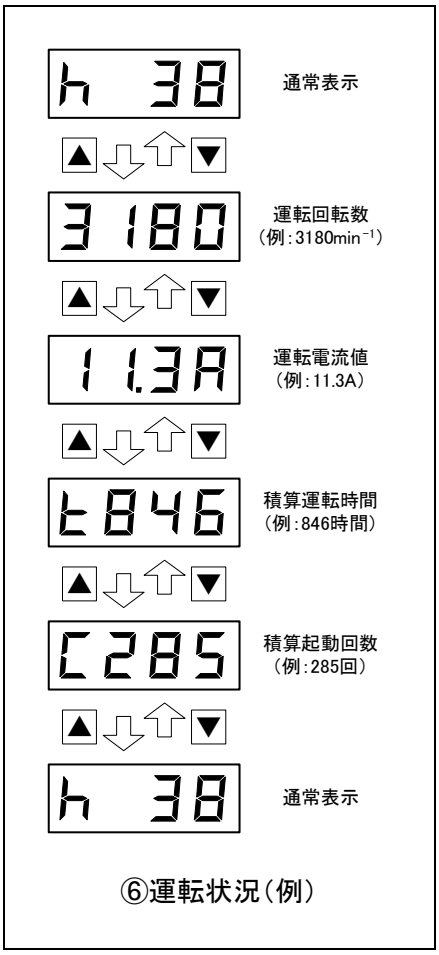
⑥ 運転状況

表示操作

運転状況を確認する号機の「▲」または「▼」スイッチを押す。
（各ポンプごとに有効）

運転選択が「自動」または「停止」の場合に表示できます。
1 号、2 号の「▲」「▼」スイッチを押すことでそれぞれの号機の表示内容が切り替わります。表示は、「▲」「▼」スイッチを押し続けて吐出配管内圧力表示へ戻るまで維持されます。

- 運転回転数
  運転中のみ表示できます。
  その号機の運転回転数を表示します。 単位[min^{-1}]
- 運転電流値（その 1）
  運転中のみ表示できます。
  その号機の運転電流値（目安値）を表示します。 単位[A]
  表示は実際の値と異なる場合があります。保守・点検時には計測器を使用して測定してください。
- 積算運転時間
  その号機の積算運転時間を表示します。 単位[hour]
  先頭に“t”をつけた数字で表示し、3 桁を超えた場合はスクロール表示します。
- 積算起動回数
  その号機の積算起動回数を表示します。 単位[回]
  先頭に“C”をつけた数字で表示し、3 桁を超えた場合はスクロール表示します。



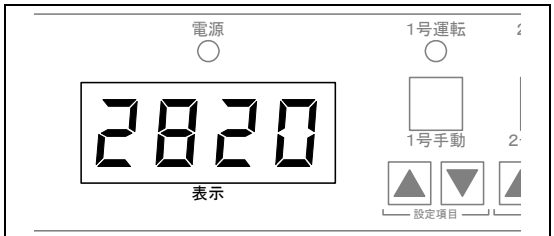
⑥運転状況（例）

⑦ 設定回転数

表示操作

設定回転数を確認する号機の「▲」または「▼」スイッチを押す。(各ポンプごとに有効)

運転選択が手動の場合のみ表示出来ます。
手動運転時には、上記の操作で設定回転数を表示・設定します。
1 号、2 号の「▲」または「▼」スイッチを一度押すとそれぞれの号機の現在の設定回転数(min^{-1})を表示します。また、表示中に続けて押すと設定回転数が加減されます。表示後、5 秒間次の操作がされない場合は自動で吐出配管内圧力表示に戻ります。



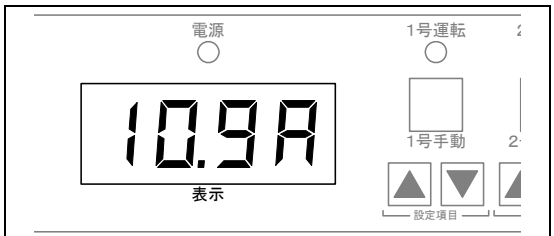
⑦設定回転数(例:2820min^{-1})

⑧ 運転電流値(その 2)

表示操作

運転電流値を確認する号機の「▲」スイッチと「▼」スイッチを同時に押す。(各ポンプごとに有効)

運転中のみ表示出来ます。
押している間それぞれの号機の現在の運転電流値(目安値)を表示します。 単位[A]
表示は実際の値と異なる場合があります。保守・点検時には計測器を使用して測定してください。



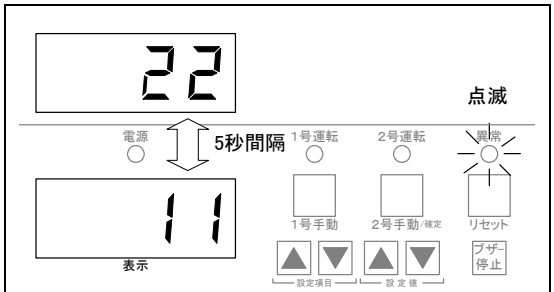
⑧運転電流値(例:10.9A)

6.1.2. 異常発生時の表示

異常発生時には、発生した異常番号を表示します。
複数の異常が発生している場合、発生順に 5 秒づつ順番に表示します。

注 記

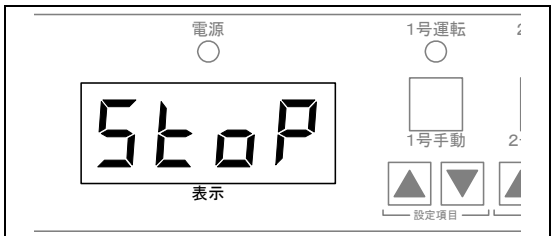
異常番号と異常内容との関係につきましては、「8.1.1 制御盤表示による異常内容の確認」をご参照ください。



異常発生時(例:「11」「22」が同時に発生)

6.1.3. インターロック時の表示

インターロックが働いている間は、「自動運転」・「手動運転」ともにポンプが起動しません。
その間表示部には“StoP”と表示します。



インターロックが働いている場合

6.2. 基本操作

6.2.1. 手動運転

「5.1 手動運転の確認」および「2.1.3 制御盤操作部の名称と機能」を参照してください。

6.2.2. 自動運転

「5.2 自動運転の確認」および「2.1.3 制御盤操作部の名称と機能」を参照してください。

6.2.3. 異常発生時

「8.1.2 異常リセットの方法」を参照してください。

6.3. 設定方法

「設定モード」に切り替えることで、以下の設定を行うことができます。ここで設定した内容は、元電源が遮断された場合でも保持されます。

①圧力設定
②運転種類の設定
③ポンプ種類の設定
④ブザー停止時間の設定（オプション設定）
⑤外部出力信号の出力パターンの設定（オプション設定）
⑥逆流防止器の設定（オプション設定）
⑦起動頻度異常検出有無（オプション設定）

設定モードでの操作方法は次のとおりです。

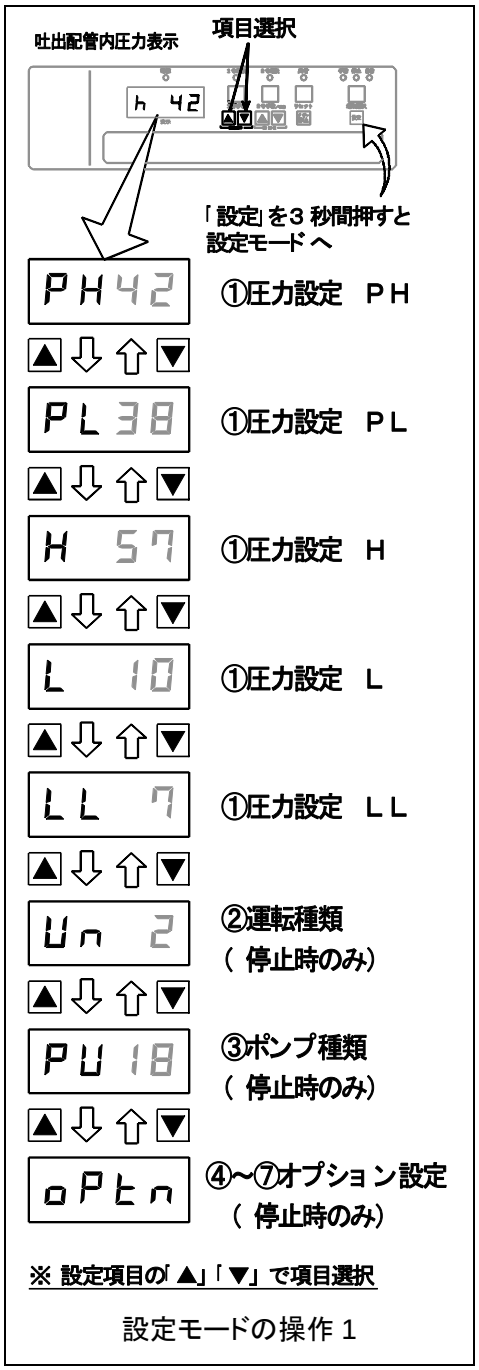
a) 設定モードへの切り替え
操作パネルの「設定」スイッチを 3 秒間押し続けると設定モードとなります。

b) 設定項目の選択
設定項目「▲」「▼」スイッチで設定項目を選択します。

c) 設定値の変更
設定値「▲」「▼」スイッチで設定値を変更します。

d) 設定値の確定
「2 号手動/確定」スイッチで変更した設定値を確定します。
確定すると、表示が 3 回点滅します。

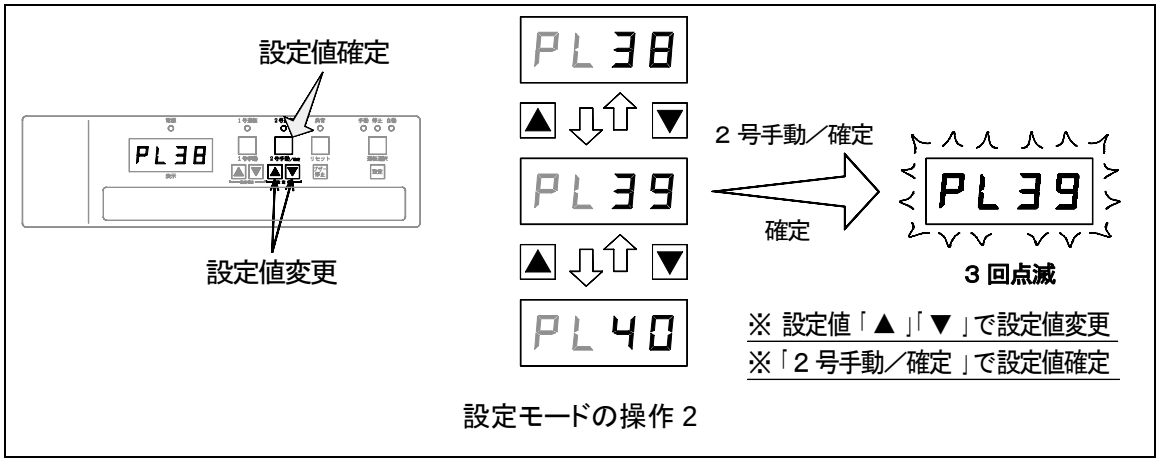
e) 設定モードの終了
設定モード中に再び「設定」スイッチを押すか、60 秒間何も操作を行わなければ、設定モードは終了し、吐出配管内圧力表示に復帰します。



設定モードの操作 1

注 記

設定値を変更した場合は必ず「2 号手動/確定」スイッチを押して設定値を確定してください。確定されないまま次の操作に移ると、変更した値が無効になります。



設定モードの操作 2

6.3.1. 運転に関する設定

① 圧力設定
推定末端圧力一定制御を行う上での目標圧力を設定します。現場の状況にあわせて変更する場合は「6.4 圧力設定値の決め方」を参照してください。

PH（全揚程）　　設定可能範囲　　1～95
PL（最小維持揚程）設定可能範囲　　1～PH
H （吸込圧力高） 設定可能範囲　　7～95
L （吸込圧力低） 設定可能範囲　　2～（H - 5）
LL（吸込圧力低低）定可能範囲　　1～（L - 1）

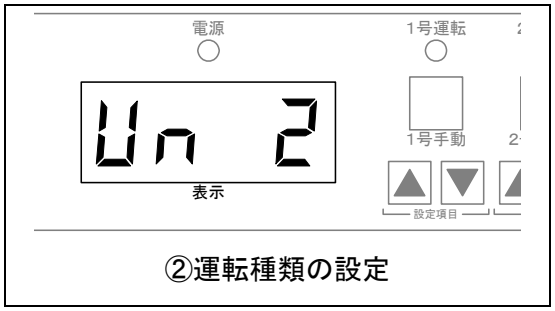
⚠注 意

圧力設定が正しく設定されていないと正常な運転を行えません。

② 運転種類の設定
運転選択が「停止」のときのみ設定可能です。

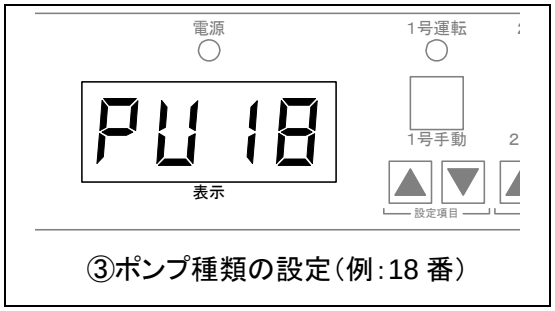
⚠注 意

運転種類の設定値は、工場出荷時に「2」に設定しています。変更しないでください。
運転種類が正しく設定されていないと正常な運転が行えません。



②運転種類の設定

③ ポンプ種類の設定
運転選択が「停止」のときのみ設定可能です。
ポンプ型式により固有番号を設定します。
（下表参照）



③ポンプ種類の設定（例：18 番）

表 6-3-1 ポンプ番号一覧表

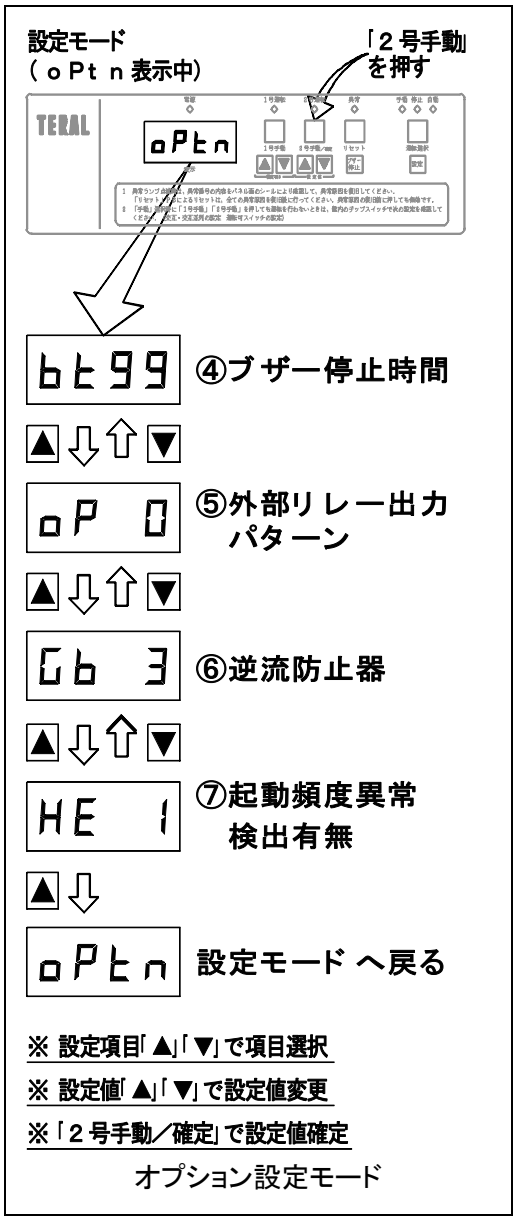
番号	ポンプ型式	番号	ポンプ型式	番号	ポンプ型式
0	MC4-202-0.4（単相） MC4-252-0.4（単相）	9	MC4-202-0.4 MC4-252-0.4	18	MC4-323-2.2A
				19	MC4-323-2.2B
1	MC4-203-0.75A（単相） MC4-253-0.75A（単相）	10	MC4-203-0.75A MC4-253-0.75A	20	MC4-402-1.1
				21	MC4-402-1.5A
2	MC4-203-0.75B（単相） MC4-253-0.75B（単相）	11	MC4-203-0.75B MC4-253-0.75B	22	MC4-402-1.5B
				23	MC4-402-2.2
3	MC4-204-1.1（単相） MC4-254-1.1（単相）	12	MC4-204-1.1 MC4-254-1.1	24	MC4-403-2.2
				25	MC4-403-3.7
4	MC4-322-0.4（単相）	13	MC4-322-0.4	26	MC4-502-1.5
5	MC4-322-0.75（単相）	14	MC4-322-0.75	27	MC4-503-2.2
6	MC4-323-0.75（単相）	15	MC4-323-0.75	28	MC4-503-3.7
7	MC4-323-1.1（単相）	16	MC4-323-1.1	29	MC4-403-5.5
8	MC4-402-1.1（単相）	17	MC4-323-1.5	30	MC4-503-5.5
―	―	―	―	31	MC4-503-7.5

⚠注 意

ポンプ種類は工場出荷時に設定されています。変更しないでください。
ポンプ種類が正しく設定されていないと正常な運転が行えません。

6.3.2. オプションの設定

「6.3 設定方法」の④ブザー停止時間の設定～⑦起動頻度異常検出有無の設定は、「オプション設定モード」で設定します。オプション設定モードは、設定モードの“oPtn”画面で「2 号手動／確定」スイッチを押すことにより移行できます。
オプション設定モードでの各設定値の設定方法は、設定モードでの操作方法と同様です。
オプション設定モードは、設定項目「▲」「▼」スイッチの操作により“oPtn”画面となった場合、設定モードに復帰します。また、オプション設定モード中に 10 秒間次の操作がされない場合は、通常表示へ自動復帰します。



注 記

オプションの設定は、運転選択が「停止」のときにのみ行うことができます。

④ ブザー停止時間の設定
ブザー停止時間とは、異常発生後に自動でブザーが停止するまでの時間です。
設定範囲は次のとおりです。

設定値	設定内容
0	ブザー無し
1～60	ブザー停止時間（分）
99	ブザー停止無し

注 記

工場出荷時には、ブザー停止無し「99」に設定しています。

⑤ 外部出力信号の出力パターンの設定
外部への無電圧信号出力のパターンを次表の中より選択できます。

表 6-3-2 外部出力信号の出力パターン一覧表

設定番号		0	1	2	3	4
端子番号	M1	1 号運転	1 号運転	1 号運転	1 号運転	一括運転※6
	M2	2 号運転	2 号運転	2 号運転	2 号運転	点検作業中※7
	B1	1 号故障※1	重故障※3	過負荷	過負荷	1 号故障※1
	B2	2 号故障※1	軽故障※4	漏電	異常低圧	2 号故障※1
	B3	トラブル※2	一括故障※5	一括故障※5	一括故障※5	トラブル※2
	B4	吸込圧力低下	吸込圧力低下	吸込圧力低下	吸込圧力低下	吸込圧力低下

注 記

工場出荷時には、パターン「0」に設定しています。

注 記

外部出力信号の出力パターン一覧表の補足説明

※1　故障は、次のいずれかの異常が発生した場合に出力されます。
n 号過負荷, n 号異常低圧, n 号漏電, n 号過電流, n 号過電圧, n 号不足電圧
n 号インバータ過熱, n 号通信異常, n 号インバータ故障, n 号速度異常

※2　トラブルは、次のいずれかの異常が発生した場合に出力されます。
起動頻度異常, 吐出側圧力発信器異常, 吸込側圧力発信器異常

※3　重故障は、異常発生により断水に至った場合に出力されます。
重故障となるのは、以下の場合です。
- 1 号故障かつ 2 号故障となった場合
- 吸込側圧力発信器異常が発生した場合
- 吐出側圧力発信器異常が発生した場合

※4　軽故障は、異常発生時に断水に至らなかった場合に出力されます。

※5　一括故障は異常の種類によらず、異常が発生した場合に出力されます。

※6　一括運転は、1 号ポンプもしくは 2 号ポンプ運転中に出力されます。

※7　点検作業中は、点検作業中モード中に出力されます。

⑥ 逆流防止器の設定

⚠注 意

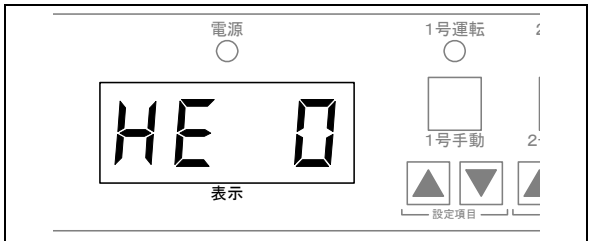
逆流防止器の種類は工場出荷時に「3」（逆流防止器無し）に設定しています。変更しないでください。逆流防止器の種類が正しく設定されていないと正常な運転が行えません。

⑦ 起動頻度異常検出有無の設定
起動頻度異常の検出の有無を設定します。

設定値	設定内容
0	検出なし
1	検出あり

注 記

工場出荷時には「0」に設定しています。



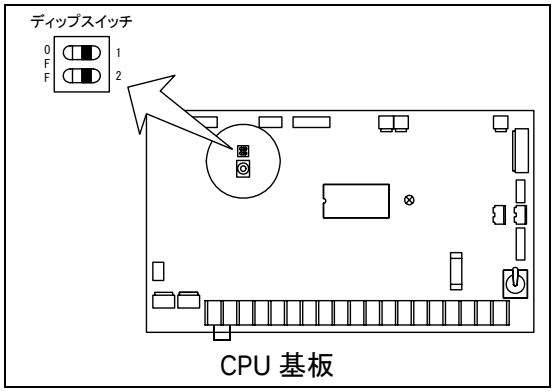
起動頻度異常検出有無の設定（例：検出なし）

6.3.3. ディップスイッチの設定

CPU 基板上のディップスイッチにより以下の設定を行います。

ディップスイッチ一覧表

No.	OFF	ON
1	1 号運転不可	1 号運転可
2	2 号運転不可	2 号運転可

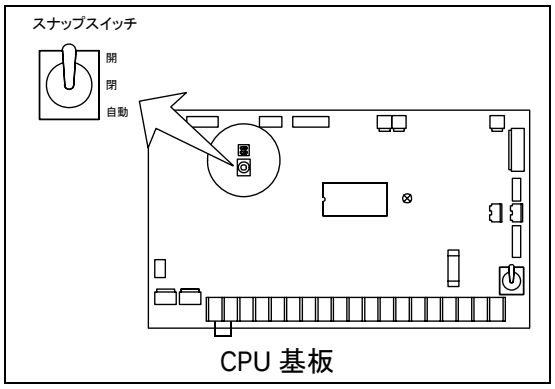


⚠注 意

ディップスイッチは、必ず CPU 基板の操作電源スイッチを「OFF」にした状態で切り換えてください。通電中に切り換えると、けがをしたり機器を破損させる恐れがあります。

6.3.4. スナップスイッチの設定

標準仕様（推定末端圧力一定制御）の場合、CPU 基板上のスナップスイッチによる設定はありません。



6.4. 圧力設定値の決め方

本直列増圧給水設備を運転する場合、下記の 5 項目を設定する必要があります。

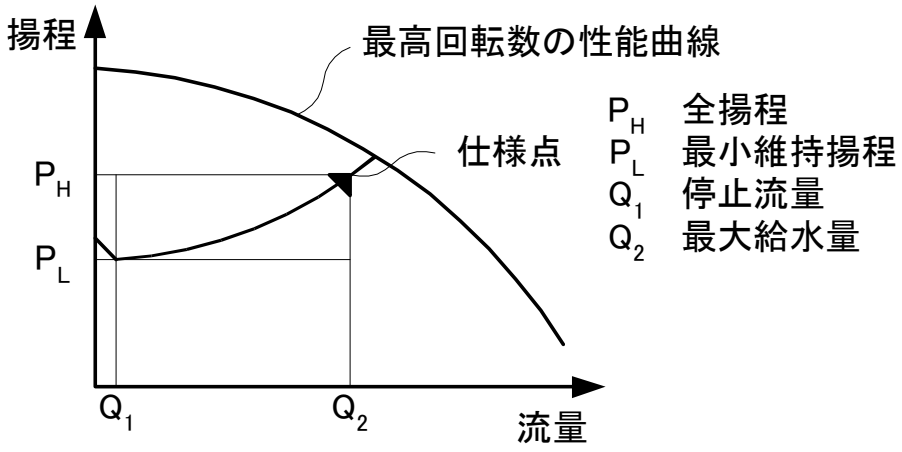
①全揚程　PH
②最小維持揚程　PL
③吸込圧力高　H
④吸込圧力低　L
⑤吸込圧力低低　LL

この 5 項目は、次頁の方法によって算出します。

注 記

圧力設定値の変更は、給水装置を運転して下記のような問題が発生した場合のみ行ってください。必要のない場合は変更しないでください。

〇圧力が低い場合（使用水量が多い場合）　「全揚程」を上げてください。
〇圧力が低い場合（使用水量が少ない場合）　「最小維持揚程」を上げてください。
〇圧力が高い場合（使用水量が少ない場合）　「最小維持揚程」を下げてください。



① 全揚程の決め方
最大給水量時必要な圧力のことです。(ポンプ増圧圧力＋押込圧力－逆止弁圧損)

② 最小維持揚程の決め方
最小維持揚程の決め方には、以下の２通りの方法があります。より一層信頼性の高い運転を行わせるために、できるだけ前者の方法によって決定してください。
建物全揚程による方法
　最小維持揚程＝給水装置から末端給水栓までの実揚程＋末端給水栓で必要な圧力
係数による方法
　最小維持揚程=全揚程×0.85

③ 吸込圧力高の決め方
吸込圧力高=全揚程+10～15($m \cdot H_2O$)

④ 吸込圧力低の決め方
設定値につきましては各水道事業体により異なりますので、各水道事業体の施工基準もしくはテラル株式会社発行の技術資料を参照してください。
推奨値　吸込圧力低=吸込圧力低低+3～5($m \cdot H_2O$)

⑤ 吸込圧力低低の決め方
設定値につきましては各水道事業体により異なりますので、各水道事業体の施工基準もしくはテラル株式会社発行の技術資料を参照してください。
推奨値　吸込圧力低低=5～7($m \cdot H_2O$)

⚠注 意

圧力設定値を変更した場合は、次式を参照し、圧力タンクの封入圧力を調整してください。(PH･PL の単位は $m \cdot H_2O$)

$$封入圧力[MPa] = \frac{PL \times 2 + PH \times 1.1 - 13.7}{4.4} \times 0.0098$$

単位換算は、$1m \cdot H_2O \fallingdotseq 0.0098MPa$ となります。

7. 保守・点検

7.1. 保守・点検の注意事項

⚠警 告

直列増圧給水設備の点検の際には、必ず元電源を遮断してください。感電する恐れがあります。また、自動運転などでポンプが急に起動することがあり、非常に危険です。

⚠警 告

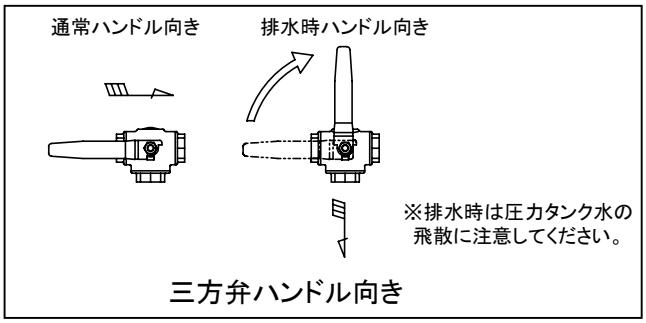
制御盤にメガーをあてないでください。
電動機の絶縁抵抗を測定するときは、制御盤と電動機の接続を切り離して電動機単体にて測定してください。
電動機の絶縁抵抗を測定する際に、磁極位置信号線の絶縁抵抗は絶対に測定しないでください。磁極位置検出センサーを破壊する恐れがあります。

■日常の点検の際、特に次のような点に注意してください。

(1) 直列増圧給水設備の吐出圧力、電流、振動、騒音などが平常と極端に異なる場合は事故の前兆ですので、「7.3 定期点検表」を参照し早めに処置してください。そのために、運転日誌をつけることをお勧めします。

(2) ユニット内圧力タンクの水を TJ バルブより完全に抜いた状態で、タンク内の封入圧力が仕様どおりの圧力であるかどうか確認してください。圧力タンクユニットについても同様に、三方弁より排水し、封入圧力を確認してください。

(3) 封入圧力の確認は、圧力タンクの寿命に大きくかかわる事項ですので、定期的(最低 6 ヶ月以内ごと)に点検を行ってください。



三方弁ハンドル向き

(4) 制御盤の接点・端子などのゆるみ、水滴などの混入がないかどうか、確認してください。

(5) 配管からの水漏れ、配管の損傷がないかどうか、確認してください。

(6) メカニカルシールからの水漏れがないかどうか、確認してください。

(7) ボール止水栓(ストレーナ内蔵)のストレーナ部が目詰まりしていないかどうか、確認してください。

(8) ユニット背面にある吸・排気口は、制御盤の寿命に大きくかかわる事項ですので、定期的に(最低 1 年以内ごと)に清掃を行ってください。

(9) 電源電圧、ポンプ運転電流値の測定には、クランプメータなどの計測器を使用してください。制御盤で表示する値は目安値であり、実際の値と異なる場合があります。特に、運転回転数が低い場合や軽負荷時には、電流値の表示誤差が大きくなりやすい傾向にあります。

■直列増圧給水設備を長期間運転しない場合は、次のような点に注意してください。

(1) 冬季などに直列増圧給水設備内が凍結する恐れがありますので、必ず保温するか直列増圧給水設備内の水をすべて排水してください。

(2) 運転を再開する時は、「7.3 定期点検表」を参照して保守・点検を実施したのちに、「4. 運転準備」、「5. 試運転」の手順に従って、再開してください。

7.2. 点検作業中モード

保守・点検時に、点検作業中であることを外部に知らせるために、制御盤を点検作業中モードにすることができます。

7.2.1. 点検作業中モードへの移行と解除

① 点検作業中モードへの移行

圧力表示中に「設定」と「ブザー停止」スイッチを同時に 3 秒以上押すと、『点検作業中モード』に移行します。

移行時には、表示部に“CHEC”と 5 秒間表示します。

② 点検作業中モードの解除

点検作業中モード中に表示部の表示を圧力表示とし、「設定」と「ブザー停止」スイッチを同時に 3 秒以上押すと、点検作業中モードを解除します。

点検作業中モード移行後 24 時間経過時点で、点検作業中モードを自動解除します。

7.2.2. 点検作業中モード中の動作

① 表示

点検作業中モード移行時に 5 秒間“CHEC”と表示されます。

点検作業中モード中は、電源表示灯が点滅します。

上記以外は、通常状態と同一です。

② 外部出力

点検作業中モード中は、外部出力リレーパターン（oP）「4」が選択されている場合のみ、MC-M2 間に出力（無電圧 a 接点）を行います。

外部出力リレーパターン 0～3 の場合は、外部出力は行いません。

その他の動作

通常状態と同一です。

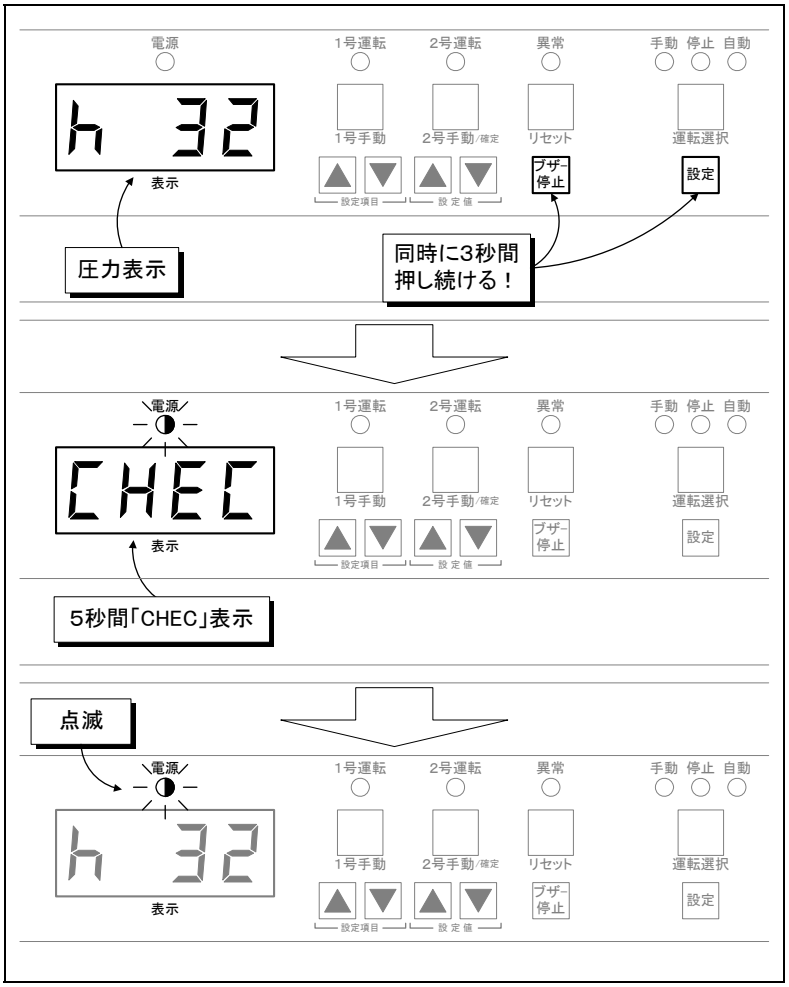


図 7-2-2 点検作業中モード

7.3. 定期点検表

> **⚠注 意**
>
> 部品交換や修理などは、専門業者または弊社指定のサービス窓口に依頼してください。誤った作業を行うと、事故や故障の原因となります。

項目	点検調整箇所	点検項目	点検方法	判断基準	点検周期				消耗部品		
					日常	1ヶ月	6ヶ月	1年	部品名	数量	交換時期
環境	温度	仕様の範囲内	測定	0～40℃以内	○						
	湿度		測定	0～85%RH 未満	○						
	ほこりなど		目視	ないこと	○						
電源	電源端子台	電圧	測定	規定電圧が印加されていること			○				
		電圧変動	測定	許容変動範囲内であること			○				
制御盤	各表示灯	点灯確認	目視	異常のないこと	○						
	漏電遮断器	操作位置点検	目視	トリップしていないこと	○						
	電源引込端子台 制御回路端子台 動力線	ネジのゆるみ	増締	ゆるみのないこと				○			
		発熱のあと	目視	変色してないこと				○			
		ほこりの付着	目視	必要なら清掃する				○			
	構造・外観	絶縁物	目視	割れ変形のないこと				○			
	インバータ	ネジのゆるみ	増締	ゆるみのないこと				○			
		運転動作	目視	動作が確実なこと	○				インバータ	2	5年に1回
	プリント基板	運転動作	目視	動作が確実なこと	○				プリント基板	2	5年に1回
	冷却ファン	異常音・振動	聴覚	異常のないこと	○				冷却ファン	1(2)	3年に1回
		動作	目視	正常に回転すること	○						
付属品	圧力タンク	塗装の状態	目視	異常のないこと				○	圧力タンク	1	3年に1回
		封入圧力	測定	設定どおり封入されていること			○				
	圧力発信器	設定信号	目視	圧力発信器異常が出力されていないこと			○		圧力発信器	2	5年に1回
	チャッキ弁 (吐出側)	異物のつまり	分解後点検	つまりのないこと				○	ラック弁	2	3年に1回
	バイパス逆止弁	異物のつまり	分解後点検	つまりのないこと				○	ラック弁	1	3年に1回
	チャッキ弁 (吸込側)	異物のつまり	分解後点検	つまりのないこと				○	ラック弁	1	3年に1回
	ボール止水栓 (ストレーナ内蔵)	異物のつまり	分解後点検	つまりのないこと			○		ストレーナ	1	3年に1回
	吸・排気口 (ルーバー)	異物のつまり	分解後点検	つまりのないこと				○			
ポンプ・電動機	羽根車	つまり	分解後点検	つまりのないこと				○			
		摩耗		異常のないこと				○			
	主軸まわり	回転がスムースか	手回し	スムーズであること				○			
	メカニカルシール	漏水状態	目視	漏水のないこと		○			メカニカルシール	2	1年に1回
	外観	異常音・振動	聴覚	異常のないこと	○						
	絶縁抵抗	アースと各リード線間	メガ-	1MΩ以上のこと				○			
圧力タンクユニット	圧力タンク	塗装の状態	目視	異常のないこと				○	圧力タンク	2	3年に1回
		封入圧力	測定	設定どおり封入されていること			○				

8. 故障の原因と対策

直列増圧給水設備に異常が発生した場合は、警報出力をすぐに行わずにバックアップのみを行います。
異常内容により数回リトライを行い、その異常が続いた場合に警報出力を行います。

8.1. 異常時の対応

8.1.1. 制御盤表示による異常内容の確認

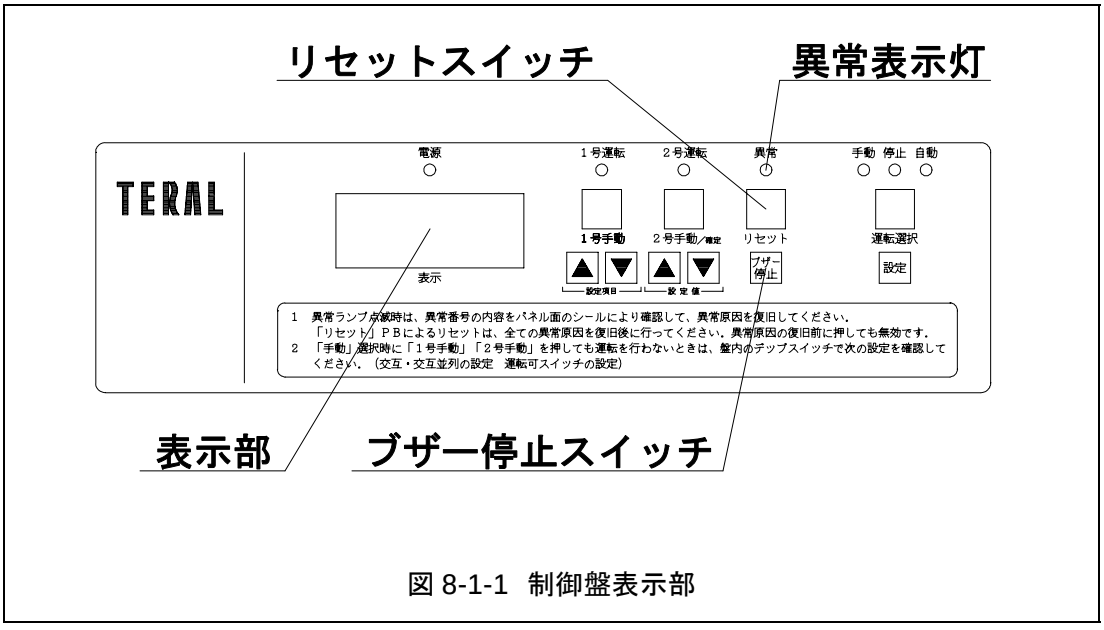


図 8-1-1 制御盤表示部

制御盤の表示部には、通常は吐出配管内圧力を表示していますが、何らかの異常が発生した場合には、異常表示灯を点滅させるとともに異常内容を番号で表示します。
異常内容を下表「異常番号一覧表」により確認し、異常の原因を復旧してください。
異常の原因につきましては、「8.2 故障の原因と対策」をご参照ください。
異常が複数発生した場合には、5 秒ごとに順次異常番号を繰り返し表示します。

表 8-1-1 異常番号一覧表

番号	異常内容	番号	異常内容	番号	異常内容
ー		11	1 号過負荷	21	2 号過負荷
ー		12	1 号異常低圧	22	2 号異常低圧
ー		13	1 号漏電	23	2 号漏電
04	起動頻度異常	14	1 号過電流	24	2 号過電流
05	吐出圧力発信器異常	15	1 号過電圧	25	2 号過電圧
06	吸込圧力発信器異常	16	1 号不足電圧	26	2 号不足電圧
ー		17	1 号インバータ過熱	27	2 号インバータ過熱
ー		18	1 号インバータ 通信異常	28	2 号インバータ 通信異常
09	吸込圧力低下	19	1 号インバータ故障	29	2 号インバータ故障
ー		10	1 号速度異常	20	2 号速度異常

8.1.2. 異常リセットの方法

異常の原因を復旧し、リセットスイッチを押してください。
異常の原因を復旧する前にリセットスイッチを押しても無効となり、リセットできません。
また、異常内容が複数ある場合は、原因が復旧されたものだけがリセットされます。

⚠注 意

異常低圧，過電流，過負荷などの警報は、ポンプが停止することにより異常検出の条件から外れ、リセットスイッチによるリセットを行うことができます。
異常の原因を復旧せずに「リセット」のみを行い、ポンプを運転をさせようとした場合、異常発生原因となっている箇所以外の機器・部品に悪影響を及ぼす場合があります。異常発生時には必ず異常の原因を復旧してから、警報のリセットを行ってください。

注 記

異常番号 10，11，14～19，20，21，24～29 番の警報をリセットした場合、リセット後の数秒間は、内部処理のためポンプの運転を行うことができません。
また、過負荷警報（11，21）は、警報発生後約 10 秒間はリセットスイッチによるリセットを行うことができません。

注 記

異常原因を復旧しない状態でリセットスイッチを押した場合、ブザー停止ボタンもしくはブザー停止タイマーによるブザー停止状態であっても、再度ブザー鳴動を行います。

注 記

過去に発生した異常を最大 5 件まで「運転履歴」として記憶しています。運転履歴の確認方法につきましては、「6.1.1 通常時の表示 ⑤運転履歴」をご参照ください。

8.2. 故障の原因と対策

異常番号	異常内容	推定原因	対策
04	起動頻度異常	圧力タンクのダイアフラムの破損。	圧力タンクを取り替える。
		漏水・または蛇口の締め忘れ。	配管およびボールタップなどをチェックする。
		製氷機などの小流量継続使用負荷がある。	弊社までご相談ください。
05 06	吐出・吸込圧力発信器異常	圧力発信器が故障している。	圧力発信器を取り替える。
		コネクタの接続不良。	コネクタをしっかり差し込む。
		配管が凍結している。	凍結防止対策を取る。
		吐出揚程が 99m を超える運転をした。	吐出揚程が 99m を超えるような運転をしない。
		吸込圧力が 0m 以下となった。	ユニット一次側配管を改善する。
09	吸込圧力低下	ユニット一次側配管の圧力が低下している。	ユニット一次側配管の圧力復帰を待つ。
11 21	1 号過負荷 2 号過負荷	軸受が壊れている。	軸受交換を要す為、テラル株式会社またはサービス会社に連絡する。
		ポンプが異物をかみ込んでいる。	ポンプの分解・点検を要す為、テラル株式会社またはサービス会社に連絡する。
		ポンプ番号の設定が間違っている。	ポンプ番号の設定を正しく行う。
		電動機の不良。	電動機の交換を要す為、テラル株式会社またはサービス会社に連絡する。
12 22	1 号異常低圧 2 号異常低圧	バイパスチャッキに異物がかみ込んでいる。	バイパスチャッキの分解・点検を要す為、テラル株式会社またはサービス会社に連絡する。
		ユニット内の空気抜きが十分されていない。	空気抜きを行う。
		ポンプ能力より高い設定を行っている。	圧力設定値を正常範囲にする。
		ポンプ番号の設定が間違っている。	ポンプ番号の設定を正しく行う。
		ボール止水栓（ストレーナ内蔵）のストレーナに異物が詰まっている。	ボール止水栓の分解及びストレーナ清掃を要す為、テラル株式会社またはサービス会社に連絡する。
13 23	1 号漏電 2 号漏電	漏電している。	漏電箇所を調査し、改善する。
14 24	1 号過電流 2 号過電流	ポンプが異物をかみ込んでいる。	ポンプの分解・点検を要す為、テラル株式会社またはサービス会社に連絡する。
		電動機の不良。	電動機の交換を要す為、テラル株式会社またはサービス会社に連絡する。
		ポンプ番号の設定が間違っている。	ポンプ番号の設定を正しく行う。
15 25	1 号過電圧 2 号過電圧	電源電圧が高すぎる。	電源電圧を正常にする。
16 26	1 号不足電圧 2 号不足電圧	電源電圧が不足している。	電源電圧を正常にする。
		電源の接続端子が緩んでいる。	増し締めする。
17 27	1 号 INV 過熱 2 号 INV 過熱	周囲温度が高すぎる。	設置環境を改善する。
		冷却ファンが故障している。	冷却ファンの交換を要す為、テラル株式会社またはサービス会社に連絡する。
18 28	1 号通信異常 2 号通信異常	漏電ブレーカが断になっている。	漏電ブレーカを投入する。
		通信コネクタが抜けかかっている。	コネクタをしっかり差し込む。
		インバータの局番設定（ロータリースイッチ）が間違っている。	正しく設定する（1 号：0 番，2 号：1 番）
		ポンプ番号の設定が間違っている。	ポンプ番号の設定を正しく行う。
19 29	1 号 INV 故障 2 号 INV 故障	インバータが故障している。	インバータ交換を要す為、テラル株式会社またはサービス会社に連絡する。
10 20	1 号速度異常 2 号速度異常	電動機配線の接続不良。	モータ配線をチェックする。
		磁極位置センサ線の断線。	磁極位置センサ線を交換する。
		磁極位置センサ線の誤接続。	磁極位置センサ線を正常に接続する。
		電源電圧が不足している。	電源電圧を正常にする。
		電動機の不良。	電動機の交換を要す為、テラル株式会社またはサービス会社に連絡する。
		ポンプが異物をかみ込んでいる。	ポンプの分解・点検を要す為、テラル株式会社またはサービス会社に連絡する。
		磁極位置センサの不良。	電動機の分解・点検を要す為、テラル株式会社またはサービス会社に連絡する。

9. 仕様一覧表

9.1. 標準仕様一覧表

呼称径 mm		型　　式	出力	相・電圧	標準仕様			仕様範囲		漏電遮断器容量	最高回転数
					最大給水量	全揚程（ユニット）	圧力タンク封入圧力	最大給水量	増圧設定範囲		
吸込	吐出		kW	V	m^3/min	m	MPa(kgf/cm^2)	m^3/min	m	A	min^{-1}
20	20	MC4-2020-0.4S2D-B	0.4	単相・200（50Hz）単相・200-220（60Hz）	0.04	29	0.22(2.2)	0.015～0.04	10～32	15	4000
		MC4-2020-0.75AS2D-B	0.75			44	0.30(3.1)	0.015～0.04	29～48	15	4000
		MC4-2020-0.75BS2D-B	0.75			48	0.33(3.4)	0.015～0.04	45～53	20	4200
		MC4-2020-1.1S2D-B	1.1			68	0.44(4.5)	0.015～0.04	48～71	20	4200
25	25	MC4-2525-0.4S2D-B	0.4		0.06	25	0.19(1.9)	0.04～0.08	10～29	15	4000
		MC4-2525-0.75AS2D-B	0.75			39	0.27(2.8)	0.04～0.10	18～45	15	4000
		MC4-2525-0.75BS2D-B	0.75			42	0.29(3.0)	0.04～0.10	27～48	20	4200
		MC4-2525-1.1S2D-B	1.1			60	0.40(4.1)	0.04～0.10	31～69	20	4200
32	32	MC4-3232-0.4S2D-B	0.4		0.1	17	0.14(1.4)	0.06～0.13	10～26	15	4000
		MC4-3232-0.75AS2D-B	0.75			27	0.20(2.0)	0.10～0.16	10～28	15	4000
		MC4-3232-0.75BS2D-B	0.75			28	0.21(2.1)	0.10～0.17	10～28	20	3240
		MC4-3232-1.1S2D-B	1.1			48	0.33(3.4)	0.09～0.17	13～50	20	4050
40	40	MC4-4032-0.4S2D-B	0.4		0.1	17	0.14(1.4)	0.06～0.13	10～26	15	4000
		MC4-4032-0.75AS2D-B	0.75			27	0.20(2.0)	0.10～0.16	10～28	15	4000
		MC4-4032-0.75BS2D-B	0.75			28	0.21(2.1)	0.10～0.17	10～28	20	3240
		MC4-4032-1.1S2D-B	1.1			48	0.33(3.4)	0.09～0.17	13～50	20	4050
		MC4-4040-1.1S2D-B	1.1		0.2	25	0.19(1.9)	0.16～0.30	10～32	20	3900
50	50	MC4-5040-1.1S2D-B	1.1		0.2	25	0.19(1.9)	0.16～0.30	10～32	20	3900
20	20	MC4-2020-0.4D-B	0.4	三相・200（50Hz）三相・200-220（60Hz）	0.04	29	0.22(2.2)	0.015～0.04	10～32	15	4000
		MC4-2020-0.75AD-B	0.75			44	0.30(3.1)	0.015～0.04	29～48	15	4000
		MC4-2020-0.75BD-B	0.75			48	0.33(3.4)	0.015～0.04	45～53	15	4200
		MC4-2020-1.1D-B	1.1			68	0.44(4.5)	0.015～0.04	48～71	15	4200
25	25	MC4-2525-0.4D-B	0.4		0.06	25	0.19(1.9)	0.04～0.08	10～29	15	4000
		MC4-2525-0.75AD-B	0.75			39	0.27(2.8)	0.04～0.10	18～45	15	4000
		MC4-2525-0.75BD-B	0.75			42	0.29(3.0)	0.04～0.10	27～48	15	4200
		MC4-2525-1.1D-B	1.1			60	0.40(4.1)	0.04～0.10	31～69	15	4200
32	32	MC4-3232-0.4D-B	0.4		0.1	17	0.14(1.4)	0.06～0.13	10～26	15	4000
		MC4-3232-0.75AD-B	0.75			27	0.20(2.0)	0.10～0.16	10～28	15	4000
		MC4-3232-0.75BD-B	0.75			28	0.21(2.1)	0.10～0.17	10～28	15	3240
		MC4-3232-1.1D-B	1.1			48	0.33(3.4)	0.09～0.17	13～50	15	4050
		MC4-3232-1.5D-B	1.5			57	0.39(4.0)	0.06～0.16	31～62	20	4400
		MC4-3232-2.2AD-B	2.2			67	0.44(4.5)	0.05～0.21	41～68	20	4140
		MC4-3232-2.2BD-B	2.2			71	0.44(4.5)	0.04～0.17	51～71	30	4200
40	40	MC4-4032-0.4D-B	0.4		0.1	17	0.14(1.4)	0.06～0.13	10～26	15	4000
		MC4-4032-0.75AD-B	0.75			27	0.20(2.0)	0.10～0.16	10～28	15	4000
		MC4-4032-0.75BD-B	0.75			28	0.21(2.1)	0.10～0.17	10～28	15	3240
		MC4-4032-1.1D-B	1.1			48	0.33(3.4)	0.09～0.17	13～50	15	4050
		MC4-4032-1.5D-B	1.5			57	0.39(4.0)	0.06～0.16	31～62	20	4400
		MC4-4032-2.2AD-B	2.2			67	0.44(4.5)	0.05～0.21	41～68	20	4140
		MC4-4032-2.2BD-B	2.2			71	0.44(4.5)	0.04～0.17	51～71	30	4200
		MC4-4040-1.1D-B	1.1		0.2	25	0.19(1.9)	0.16～0.30	10～32	15	3900
		MC4-4040-1.5AD-B	1.5			31	0.23(2.3)	0.15～0.30	13～39	15	3900
		MC4-4040-1.5BD-B	1.5			35	0.25(2.6)	0.13～0.30	18～46	20	4200
		MC4-4040-2.2AD-B	2.2			43	0.30(3.1)	0.17～0.30	21～45	20	4050
		MC4-4040-2.2BD-B	2.2			55	0.37(3.8)	0.14～0.30	30～70	30	4200
		MC4-4040-3.7D-B	3.7			72	0.44(4.5)	0.015～0.30	35～76	30	4200
		MC4-4040-5.5D-B	5.5			76	0.44(4.5)	0.14～0.30	57～76	50	4650
50	50	MC4-5040-1.1D-B	1.1		0.2	25	0.19(1.9)	0.16～0.30	10～32	15	3900
		MC4-5040-1.5AD-B	1.5			31	0.23(2.3)	0.15～0.30	13～39	15	3900
		MC4-5040-1.5BD-B	1.5			35	0.25(2.6)	0.13～0.30	18～46	20	4200
		MC4-5040-2.2AD-B	2.2			43	0.30(3.1)	0.17～0.30	21～45	20	4050
		MC4-5040-2.2BD-B	2.2			55	0.37(3.8)	0.14～0.30	30～70	30	4200
		MC4-5040-3.7D-B	3.7			72	0.44(4.5)	0.015～0.30	35～76	30	4200
		MC4-5040-5.5D-B	5.5			76	0.44(4.5)	0.14～0.30	57～76	50	4650
		MC4-5050-1.5D-B	1.5		0.3	19	0.15(1.5)	0.30～0.39	10～19	20	3450
		MC4-5050-2.2D-B	2.2			34	0.25(2.5)	0.28～0.45	10～38	30	3600
		MC4-5050-3.7D-B	3.7			56	0.38(3.9)	0.29～0.45	12～58	30	4050
		MC4-5050-5.5D-B	5.5			63	0.42(4.3)	0.30～0.45	28～63	50	4695
		MC4-5050-7.5D-B	7.5			76	0.44(4.5)	0.27～0.45	39～76	60	4710

注1)　最高使用圧力（給水全揚程の最大値）は0.75MPa（7.6kgf/cm2）です。
　　最高使用圧力≧給水全揚程=押込圧力＋全揚程（ユニット）-逆止弁圧力損失、となるように選定してくた
注2)　圧力タンク封入圧力値は、使用する全揚程により変更致します。
注3)　仕様範囲の最大給水量は参考（推奨値）です。
注4)　仕様範囲の増圧設定範囲はユニットの吐出圧から流入圧力を引いた値です。（但し、逆止弁を除く）

10. 特殊仕様

10.1. 高置水槽方式

高置水槽方式では、動作や操作方法が直結加圧方式と一部異なりますので、以下に主な点について説明します。

> **⚠注 意**
>
> 以下の文章には、比較参照する項目を示しています。
> 詳細説明や注意･警告文は、参照する本文に従ってください。

10.1.1. 運転動作

高置水槽方式では、次の様な運転動作を行います。
電磁弁動作につきましては、スナップスイッチで電磁弁自動が選択されている場合（10.1.3 参照）について記述しています。

＜自動運転時＞

(1) 高置水槽の水位が起動水位まで低下すると、ポンプが起動するとともに、電磁弁が開かれます。
(2) ポンプは吐出圧力一定制御による運転を行います。(目標圧力=PH 設定値)
(3) 高置水槽の水位が停止水位になると、ポンプが停止するとともに、電磁弁が閉じます。
（停止水位確認後、ポンプが完全に停止するまでの間「運転」ランプが点滅します。）
(4) 再び、高置水槽の水位が起動水位になると、前回休止していたポンプが起動し、上記と同様の動作を行います。

＜自動運転･吸込圧力上昇時＞

(1) 高置水槽の水位が起動水位まで低下すると、電磁弁が開かれます。
(2) このとき水槽へは、バイパス配管により、配水管自身の圧力で給水されます。
(3) 高置水槽の水位が停止水位になると、電磁弁が閉じます。

＜自動運転･吸込圧力低下時＞

(1) 配水管圧力が吸込圧力低低設定値（LL）以下になると、ポンプが自動停止します。
(2) 高置水槽の水位が起動水位まで低下すると、電磁弁が開かれます。
(3) 高置水槽の水位が停止水位になると、電磁弁が閉じます。

＜手動運転時＞

(1) 「手動」スイッチを押すと、ポンプが起動し、電磁弁が開かれます。
(2) ただし、高置水槽満水を検知すると、電磁弁が閉じます。
この状態は締切運転状態ですから、すぐにポンプを停止してください。
(3) 再度、「手動」スイッチを押すと、ポンプが停止し、電磁弁が閉じます。

> **⚠警 告**
>
> 締切運転を 5 分以上長く実施しないでください。
> 締切運転を長時間実施するとポンプの温度が上昇します。さらに続けると内部の水が沸騰して、熱水や蒸気が吹き出すことがあります。

10.1.2. 配線の接続

高置水槽方式の場合、電極および電磁弁を接続して制御します。
この場合、入出力端子台記号および用途は、次の様になります。(「2.1.5 CPU 基板」を参照)

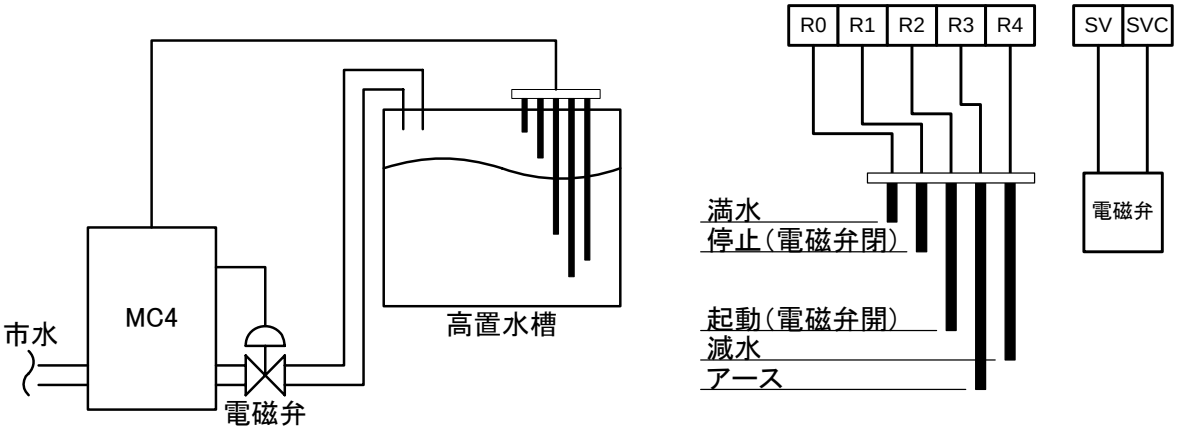
表 10-1-2(a) 高置水槽方式の入出力端子台

記号	用途	記号	用途
IL1,IL2	インターロック信号入力(無電圧b接点)	B1～B4	警報信号出力
R0～R4	高置水槽水位検出用電極	BC	警報信号出力コモン
M1,M2	1 号, 2 号運転信号出力	V2R,V2T	警報用電源(AC200V)
MC	1号, 2号運転信号出力コモン	SV,SVC	高置水槽電磁弁用出力(AC200V)

高置水槽電極棒および電磁弁は、次の様に接続してください。

表 10-1-2(b) 高置水槽方式の電極棒および電磁弁の接続先

端子台	接続先
R0	高置水槽満水水位電極棒
R1	ポンプ停止(電磁弁閉)水位電極棒
R2	ポンプ起動水位(電磁弁開)電極棒
R3	アース電極棒
R4	高置水槽減水水位電極棒
SV-SVC	電磁弁(AC200V)



注 記

ディップスイッチ, 液面検出パターンおよび電磁弁タイプの設定につきましては、「10.1.3　表示および設定」を参照してください。

10.1.3. 表示および設定

基本的には普通の直結加圧方式と同様ですが、異なる点を次に示します。

① 運転種類(Un)の設定を「3」とすることで高置水槽方式の制御に切り替わります。
「6.3.1 運転に関する設定 ②運転種類の設定」をご参照ください。

② 高置水槽方式では吐出圧力一定制御を行いますので、最小維持揚程を設定する必要がありません。したがって、電源投入時および設定モードにおいて最小維持揚程(PL)の表示はされません。

③ オプション設定モードにおける外部出力信号の出力パターンの内容が異なります。高置水槽方式の場合は次表となります。

表 10-1-3 外部出力信号の出力パターン一覧表(高置水槽方式)

設定番号		0	1	2	3	4
端子番号	M1	1 号運転	1 号運転	1 号運転	1 号運転	一括運転※8
	M2	2 号運転	2 号運転	2 号運転	2 号運転	点検作業中※9
	B1	1 号故障※1	重故障※3	ポンプ故障※6	高置水槽満水	1 号故障※1
	B2	2 号故障※1	軽故障※4	液面異常※7	高置水槽減水	2 号故障※1
	B3	トラブル※2	一括故障※5	一括故障※5	一括故障※5	トラブル※2
	B4	吸込圧力低下	吸込圧力低下	吸込圧力低下	吸込圧力低下	吸込圧力低下

注 記

外部出力信号の出力パターン一覧表の補足説明

※1 故障は、次のいずれかの異常が発生した場合に出力されます。
n 号過負荷, n 号異常低圧, n 号漏電, n 号過電流, n 号過電圧, n 号不足電圧
n 号インバータ過熱, n 号通信異常, n 号インバータ故障, n 号速度異常

※2 トラブルは、次のいずれかの異常が発生した場合に出力されます。
高置水槽満水, 高置水槽減水, 高置水槽電極異常, 起動頻度異常
吐出側圧力発信器異常, 吸込側圧力発信器異常

※3 重故障は、異常発生により断水に至った場合に出力されます。
重故障となるのは、以下の場合です。
- 1 号故障かつ 2 号故障となった場合
- 吸込側圧力発信器異常が発生した場合
- 吐出側圧力発信器異常が発生した場合

※4 軽故障は、異常発生時に断水に至らなかった場合に出力されます。

※5 一括故障は異常の種類によらず、異常が発生した場合に出力されます。

※6 ポンプ故障は、故障(※1 参照)が発生した場合に出力されます。

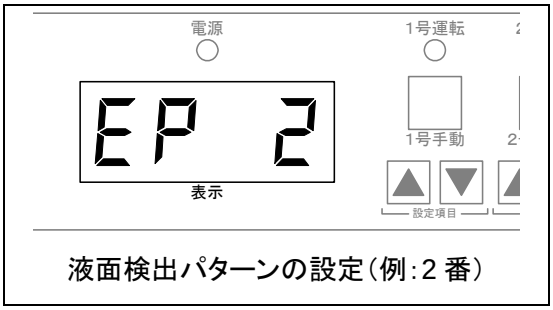
※7 液面異常は、次のいずれかの異常が発生した場合に出力されます。
高置水槽満水, 高置水槽減水, 高置水槽電極異常

※8 一括運転は、1 号ポンプもしくは 2 号ポンプ運転中に出力されます。

※9 点検作業中は、点検作業中モード中に出力されます。

④ オプション設定モードに液面検出パターン設定(EP)の項目が追加され、次のパターンの中から設定できます。尚、この項目は、「6.3.2 オプションの設定 ⑤外部出力信号の出力パターン」の次に表示されます。

2 … 高置水槽満減水警報手動復帰
3 … 高置水槽満減水警報自動復帰



液面検出パターンの設定(例:2 番)

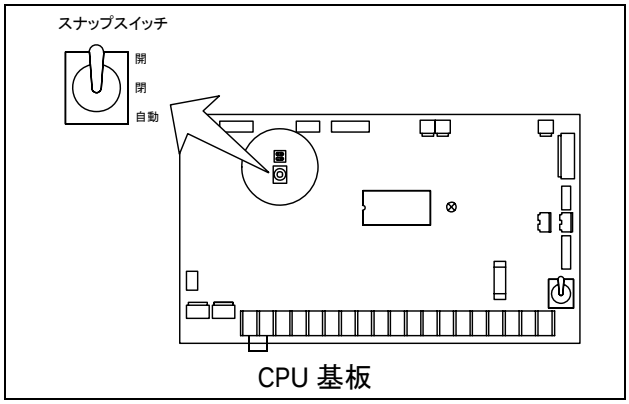
⑤ オプション設定モードに電磁弁タイプ設定（Sv）の項目が追加され、次のパターンの中から設定できます。尚、この項目は、「6.3.2 オプションの設定 ⑥逆流防止器の設定」の次に表示されます。

0 … 通電時開タイプ電磁弁
1 … 通電時閉タイプ電磁弁

電磁弁タイプの設定（例：0 番）

⑥ スナップスイッチにより電磁弁モードを設定します。

選択	動作内容
開	水槽の水位に関係なく電磁弁が開きます
閉	水槽の水位に関係なく電磁弁が閉じます
自動	高置水槽の水位により電磁弁が自動開閉します



CPU 基板

10.1.4. 異常内容

異常時の表示に、下記の高置水槽に関する内容が追加されます。

番号	異常内容
01	高置水槽満水
02	高置水槽減水
03	高置水槽電極異常

表 10-1-4 不具合の原因と対策（高置水槽方式追加分）

警報番号	表示内容	原因	対策
01	高置水槽満水	電極棒に異物が絡んでいる。	電極棒を清掃する。
		電磁弁のタイプ（通電時開/閉）が設定と違っている。	電磁弁タイプに合わせて電磁弁タイプ設定を設定する。
		電磁弁の故障。	電磁弁を交換する。
02	高置水槽減水	電極棒配線の接続不良･断線。	配線をチェックして正常にする。
		電磁弁のタイプ（通電時開/閉）が設定と違っている	電磁弁タイプに合わせて電磁弁タイプ設定を設定する。
		電磁弁が故障している。	電磁弁を交換する。
03	電極異常	電極棒配線の接続不良･断線。	配線をチェックし、間違っていたら直す。

10.2. 凍結防止仕様

⚠警 告

ベルトヒーター・ハーネスの取付作業を実施する前に、必ず元電源を遮断してから実施してください。感電する恐れがあります。

ベルトヒーター・ハーネスを取付け、凍結防止を行います。
取付部品は、基本的には工場で取付けて出荷しますが、現地で取付ける場合には以下の要領にしたがって取付けてください。

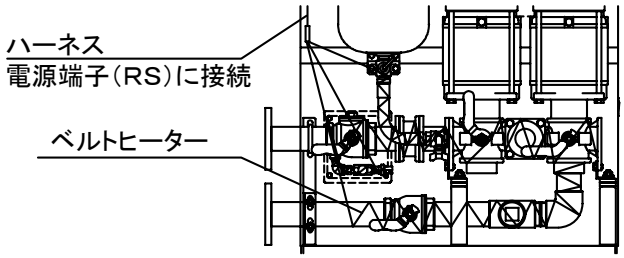


図 10-2 凍結防止ヒーター取付例

(1) 取付部品

①ベルトヒーター(短)	1 本
②ベルトヒーター(長)	2 本
③ハーネス	1 本
④耐熱インシュロック	8 個
⑤インシュロック	5 個
⑥マウントベース	5 個

(2) 取付方法

a) 直列増圧給水設備の 1 次電源側の元電源を遮断してください。
b) マウントベースを側板に貼り付けてください。
c) ハーネスのサーモスタット部分をマウントベースにインシュロックで固定してください。
d) ベルトヒーター(短)を TJ バルブ, フレキシブルチューブに重ならない様に、巻き付けてください。
e) ベルトヒーター(長)をバルブユニット, チャッキ弁, ボールバルブに重ならない様に、巻き付けてください。
f) ベルトヒーターの両端と中間数点を耐熱インシュロックで固定してください。
g) ハーネスとベルトヒーターのコネクタをキャビネット内部にて接続してください。
h) ハーネスの丸端子側を制御盤の電源端子(R, S)に接続してください。
i) 直列増圧給水設備の 1 次電源側の元電源を投入してください。

(3) 動作

a) ハーネスのサーモスタットが、気温 3℃で ON し、ベルトヒーターが発熱します。
b) ハーネスのサーモスタットが、気温 7℃で OFF します。

注 記

・ポンプを停止させた状態で気温-10℃の無風環境に 4 時間継続放置した条件のもとでユニットが凍結しないようにヒーターを選定しています。
・上記より厳しい条件で使用されますと凍結により直列増圧給水設備が破損する恐れがあります。
・ベルトヒーターは、圧力センサー先端までしっかり巻き付けてください。
・ベルトヒーターは凹凸面が表面です。裏面を配管に密着させてください。